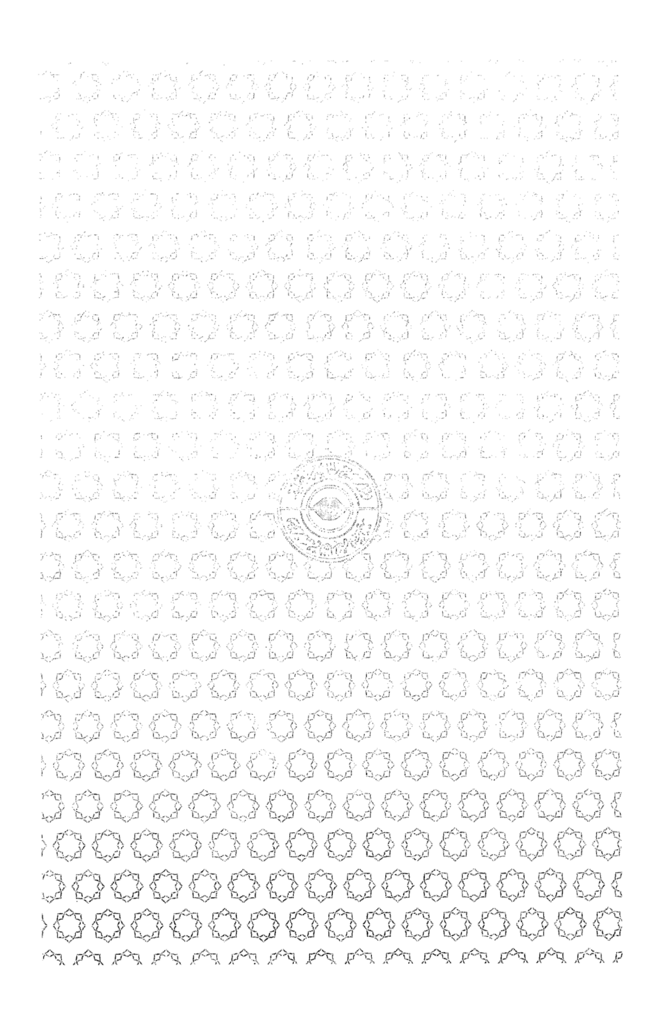
الموسوعة العلمية





الموســـوعـــة

العلميـــة الحديثـــة

الموسوعة

العلمية الحديثة

ترجمة و اعداد النصوص

بنان محمود أبو عيد

هندسة اتصالات جوية

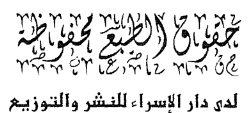


دار الإسراء للنشر والتوزيع

عمان - الأردن

الموسوعة العلمية الحديثة

بنان محمود أبو عيد
هندسة اتصالات جوية
كلية الملكة نور الفنية للطيران المدني



لدى دار الإسراء للنشر والتوزيع

الطبعة الأولى ٢٠٠٥



دار الإسـراء للنشـر والتـوزيع

* طبع بمطابع بيروت / لبنان

٢٠٠٥

دار الإسراء للنشر والتوزيع
عمان – الأردن
جبل عمان – ت: ٤٦١٤٥٩١
العبدلي ت: ٤٦٣٠٧١١ ص.ب. ١٨٣٤٤١
E-mail:
Esraa_Jordan@hotmail.com

المقدمة

تـــشتمل هـــذه الموســـوعة على مختلف المجالات والمواضيع العلمية الحديثة ومبادىء العلوم ، بالإضافة إلى آخر ما توصل إليه العلماء من بحـــثهم فـــي أسرار الطبيعة واكتشافهم لروائع الكون الفسيح ومكوناته المعقدة.

وقد تم الإيجاز الأمثل لمختلف المواضيع الرئيسة في دنيا العلم إبتداءاً مـــن علـــم الذرة والطاقة والبيئة والفيزياء إلى مباحث العلوم الرئيسة ودور العـــرب وإســـهاماتهم فـــي تطويـــرها، بالإضـــافة إلى أحدث الأكتشافات المعاصرة ، والأمثلة التطبيقية على النتائج العلمية وبعض الـــصناعات الرئيـــسة وتطـــورها، ونـــبذة عن أشهر العلماء العرب والعالميـــين الذين كان لهم الفضل في تطوير العلوم المختلفة وفضلهم على البشرية فيما توصلوا إليه.

وفـــي هـــذه الموســـوعة المبسطة بحوث متكاملة بإيجازها، مرنة في إســـلوبها لكـــل طالب علم ومطلع للمعرفة العلمية وباحث عن أسرار العلـــوم وفوائدها الجمّة على البشرية وتطور الحياة المادية ، آملين أن نكون قد وفقنا في الإعداد والتقديم الأمثل لكل طامح بالإستفادة .

بنان محمود أبو عيد

يونيو ٢٠٠٥

عالم الذرة

الذرة هي أصغر جزء من مادة عنصر كيميائي يمكن أن تنقسم إليه المادة وتظل حاملة لصفاتها الكيميائية ، وهي أساس بناء المركبات الكيميائية والمادة بشكل عام .

المكونات الرئيسية للذرة:

- البروتونات ، وهي موجبة الشحنة .
- النيوترونات، وهي متعادلة الشحنة .
- الإلكترونات، وهي سالبة الشحنة .
- النواة، وهي متعادلة الشحنة.

وتتجمع كل من البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة وتدور الإلكترونات الخفيفة حول النواة . تربط قوة هائلة بين هذة الجسيمات في نواة الذرة ، حيث أن القوة التي تربط هذه الأجسام معاً يجب أن تتفوق على قوة التنافر بين الجسيمات المتنافرة.

البروتونات هي المكونات الأولى للذرة وهي التي تجعل العناصر تتمايز عن بعضها البعض وهي المسؤولة عن خواص المادة .

يتساوى عدد البروتونات والإلكترونات في الذرة التي ليست مرتبطة بذرات من عنصر آخر ، أما النيوترونات فإن عددها قد يختلف مُكونة ما يعرف بنظائر العنصر.

تاريخ مفهوم الذرة

ظهر المفهوم الذي أعتبر الذرات أصغر جسيمات لا تقبل التجزئة وتتألف منها جميع المواد في القرن الخامس قبل الميلاد ، وذلك في أعمال الفلاسفة اليونانيين القدماء أمثال ليوكيبوس وديمقريطس ثم ابيقور وغيرهم ، وكان هذا المفهوم افتراضياً بحتاً ، وفيما بعد حلت محله ولفترة طويلة دراسة أرسطوطالس حول العناصر.

وفي القرن السادس عشر ، تحدث جوردانو برونو عن نظرية الذرات وفي القرن السابع عشر بدأ إعداد هذه الدراسة كفرضية علمية من قبل ديكارت وجاسندي ونيوتن وغيرهم.

مراحل تطور علم الذرة

نظرية جون دالتون



تنص نظرية جون دالتون على ما يلي :

١- تتكون المادة من دقائق صغيرة تسمى الذرات .

٢- ذرات العنصر الواحد لها الصفات نفسها من حيث الشكل والكتلة وتختلف في هذه الصفات عن غيرها من العناصر .

٣- لا يمكن أن تنقسم الذرات أثناء التفاعل الكيميائي .

٤- التفاعل الكيميائي هو اتحاد ذرة أو أكثر من عنصر ما مع ذرة أو أكثر من عنصر آخر .

نظرية مايكل فاراداي



تنص نظرية فاراداي على ما يلي :
" إن الذرات تحتوي على جسيمات مشحونة كهربائياً تدعى إلكترونات" ولم يضع فاراداي أي نموذج نووي للذرة .

نظرية جوزيف طومسن



تنص نظرية طومسون على ما يلي :
إن الذرة تحتوي على جسيمات سالبة الشحنة تدعى الإلكترونات ، فلا بد أن تحتوي الذرة على شحنات موجبة تبقي الذرة متعادلة ، وعليه فقد تصور أن الذرة جسم مشحون بشحنة موجبة تتوزع بداخله الإلكترونات سالبة الشحنة.

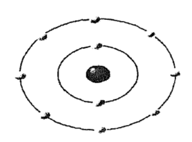


نموذج طومسون

نظرية إرنست رذرفورد



تنص نظرية رذر فورد على ما يلي :
تتكون الذرة من نواة صغيرة الحجم و كثيفة و موجبة الشحنة محاطة بإلكترونات صغيرة و سالبة الشحنة.



نموذج رذرفورد

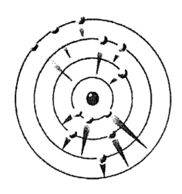
نظرية نيلز بور



افترض بور الفرضيات التالية:
١- تدور الإلكترونات حول النواة في مدارات محددة و لها طاقات ثابتة و محددة.

٢- عبر عن طاقة كل مدار بأرقام صحيحة من ١-٧ سميت بالأعداد الكمية الرئيسية.
٣- ينتهج الإلكترون مساراً دائرياً حول النواة.
٤- لا يفقد الإلكترون طاقة ما دام في مداره و إذا صعد لمدار أعلى فإنه يكتسب طاقة تسمى طيف امتصاص، و إذا نزل لمدار أدنى فإنه يفقد طاقة ضوئية تسمى طيف إنبعاث.

نموذج بور:



النموذج الذري الحديث:
تتكون الذرة من نواة تحتوي على شحنة موجبة (بروتونات) تتركز فيها معظم الكتلة محاطة بإلكترونات سالبة الشحنة و تتحرك بسرعة كبيرة و لها خواص الموجات بموجب معادلة رياضية و موجودة في فراغ حول النواة يكون احتمال وجودها فيه أكثر من ٩٠% تسمى المجالات الإلكترونية.

الكواركات أو لبنات المادة

مع التقدم التكنولوجي، ومع بناء مسارعات أكثر تقدماً وأعلى طاقة أمكن تسريع البروتونات إلى طاقات عالية، وعندما وضعت حزمتان بروتونيتان عاليتا الطاقة في وضع تصادمي وجدت جسيمات تتناثر من هذا التصادم ، وهي بالتأكيد ليست تكسر الكرة البروتونية إلى شظايا

عشوائية كما لو كسرنا كرة زجاجية، بل إن هذه الجسيمات لها خواصها الفيزيائية والكيمائية وهي اللبنات الجديدة للمادة التي سنتحدث عنها الآن.

تشكل الجسيمات الأولية بما تبنيه من مادة في كل مكان، جزءاً من موجودات الكون، بينما يوجد الجزء الآخر على شكل طاقة، وكثيراً ما تتم التحولات بين المادة والطاقة إذا توفرت شروط هذا التحول، وكما جعل الله سبحانه وتعالى الكثير من مخلوقات الكون أزواجاً لغاية ما، فقد جعل سبحانه كذلك الجسيمات الأولية أزواجاً، فكل جسيم له زوج يسمى ضد لهذا الجسيم، والضد يماثل ضده في كل شيء ما عدا الشحنة حيث يمتلك الضدان شحنتان متعاكستان. فالسالب ضده موجب والمتعادل ضده متعادل ، وإذا التقى الضديدان (بالتصادم مثلا) تحولا فورا إلى طاقة، وإذا نظرنا إلى الطاقة على أنها شكل "منفوش" من أشكال المادة وإلى المادة على أنها شكل مركز ومكثف من أشكال الطاقة، فسوف نعلم أن لا ضياع أو إفناء لهذا أو لذاك، وأن كمية المادة المتحولة لطاقة يمكن أن تعود بالتمام والكمال إلى مادة بنفس الكمية إذا ما تسنى لها ذلك، كما يمكن لجزء من مادة الجسيم أن تتحول إلى طاقة كما هو الحال عندما يفرمل الإلكترون فيطلق طاقة على شكل أشعة سينية، ويمكن للجسيم أن يمتص جزءاً من الطاقة فتزيد كتلته كما يحدث للإلكترون في تصادم أو تأثير كومبتون فكأنما أخذ الإلكترون هذه الطاقة ليضمها إلى كيانه فتصبح جزءاً منه.

الجسيمات الأولية للمادة:

الجسيمات الأولية تتكون من نوعين وتصنف تبعاً لذلك في عائلتين : الخفائف (اللبتونات) والثقائل (الهادرونات).

الخفائف (اللبتونات):

من أشهر أعضاء هذه العائلة الإلكترون وضده البوزيترون ، وتملأ الإلكترونات المسافات بين النوى في ذرات المادة كما تسبح بحرية في

المعادن لتوصل الكهرباء والحرارة وتحدد الكثير من الصفات الفيزيائية والكيميائية للمواد. تتدرج الخفائف من الخفيف جداً إلى الخفيف إلى الأقل خفة، ويبين الجدول التالي أسماء وبعض صفات عائلة الخفائف :

الجسيم	الإلكترون	نيوترينو الإلكترون	الميون	نيوترينو الميون	التاوون	نيوترينو التاوون
الرمز	e^-	ν_e	μ^-	ν_μ	τ^-	ν_τ
الشحنة	١ -	٠	١ -	٠	١ -	٠
الضد	e^+	$\bar{\nu}_e$	μ^+	$\bar{\nu}_\mu$	τ^+	$\bar{\nu}_\tau$
الشحنة	١ +	٠	١ +	٠	١ +	٠
الكتلة	٠،٥١١	< ٠	١٠٦	< ٠	١٧٨	< ؟

يرافق كل جسيم من هذه العائلة جسيماً يسمى نيوترينو، فالإلكترون يرافقه نيوترينو الإلكترون والميون يرافقه نيوترينو الميون وكذلك التاوون، والنيوترينو جسيم في منتهى الصغر بحيث كان يعتبر عديم الكتلة ، إذ دلت التجارب على أن كتلة نيوترينو الإلكترون لا تكاد تصل إلى ٦٠ لكف أي أقل من ١×١٠^{-٤} من كتلة الإلكترون ، وتزيد كتلة نيوترينو الميون عن ذلك ولا يزال الأمر غامضا بالنسبة إلى نيوترينو التاوون ، ويظهر ترافق هذه الجسيمات خلال التفاعلات النووية التي تكون هذه الجسيمات طرفا فيها ، والجسيم المستقر في هذه العائلة هو الإلكترون بينما الميون والتاوون جسيمات غير مستقرة إذ أن عمر النصف لهما هو من رتبة $١٠^{-٦}$ و $١٠^{-١٢}$ ثانية على الترتيب ، أما النيوترينوات فهي مستقرة إجمالا ، وربما كان نيوترينو الإلكترون يعتبر أكثرها استقراراً ، وحيث أن لكل جسيم ضداً فهذا يعني أن عدد الجسيمات في عائلة الخفائف هو ١٢ جسيماً، تعتبر الخفائف من حيث الزخم الزاوي فيرميونات ، ذلك أن غزلها = نصف .

الثقائل (الهادرونات) :

وأشهرها البروتون والنيوترون اللذان يكونان نوى الذرات لكنهما نادراً ما يوجدان بشكل حر في الظروف العادية (التي تلائم الإنسان) ، على أنهما والثقائل كلها لا تعد جسيمات أولية لأنه أمكن تجزأتها إلى جسيمات أصغر ، والأحرى بنا إذن في بحثنا عن الجسيمات الأولية أن نبحث أولاً عن اللبنات الأساسية للمادة ، تلك التي تبني أعضاء عائلة الثقائل ، فعائلة الثقائل ليست هي لبنات المادة بل هي قطع تبنى من اللبنات وتستخدم ككل في البناء ، ومثال ذلك الجدران التي تستخدم في بناء البيوت الجاهزة ، فالجدار يبنى من لبنات ثم يجمع مع جدران أخرى لبناء البيت، وباختلاف حاجتنا للجدار يختلف عدد ونوع الطوب الذي نستخدمه ، ولكن كيف نربط هذا بما نحن بصدده من لبنات المادة؟! دعنا نستجلي حقيقة الأمر، توجد في الطبيعة ستة لبنات أساسية فقط تستخدم في بناء كل أشكال الوجود المادي ، وتسمى كل لبنة من هذه اللبنات كوارك، ويبين الجدول التالي مجموعة الكواركات الموجودة في الطبيعة:

الكوارك	فوق	تحت	فاتن	غريب	أعلى	أسفل
الرمـــز	u	d	c	s	t	b
الشحنة	+٢/٣	-١/٣	+٢/٣	-١/٣	+٢/٣	-١/٣
الضد	$\bar{u}$	$\bar{d}$	$\bar{c}$	$\bar{s}$	$\bar{t}$	$\bar{b}$
الشحنة	-٢/٣	+١/٣	-٢/٣	+١/٣	-٢/٣	+١/٣
الكتلـة	٥	٨	١٥٠٠	١٦٠	١٨٠٠٠٠	٤٢٥٠

والكوارك لا موجب له ، والكواركات هي فيرميونات أيضا باعتبار غزلها = نصف ، ونلاحظ أن الشحنة الكواركية هي ثلث أو ثلثا شحنة الإلكترون وليست عدداً صحيحاً منها ، بينما كانت أصغر شحنة أمكن الحصول عليها تجريبياً هي شحنة الإلكترون أو مضاعفاتها، وربما يعني هذا أنه لا يمكن للكوار ك أن يوجد حراً ، إذ لم يسجل حتى الآن اكتشاف كوارك حر والغالب أنه لا يمكن أن يتواجد إلا في تكتلات من

اثنين أو ثلاثة كواركات وبهذا فهو يشكل الكتل اللازمة لبناء المادة . وتقسم التكتلات الكواركية في عائلة الثقائل إلى ثلاث زمر هي : الميزونات ، الباريونات و ضد الباريونات . ويتواجد كل من هذه الزمر على شكل جسيمات مستقلة يمكنها التجمع لتكوين مادة أكبر، ونتناول فيما يلي كلا من هذه الزمر على حدة:

الميزونات:

يتكون الميزون من كوارك وضد الكوارك ، ويحكم هذا التكوين شرط أن تكون الشحنة الكلية هي من مضاعفات شحنة الإلكترون موجبة أو سالبة أو صفر ، وبذلك فإن ضم أي كوارك وأي ضد سيحقق هذا الشرط ، ويبين الجدول التالي بعضاً من أسماء وخصائص هذه الميزونات :

الميزون	بيون ناقص	بيون زائد	بيون صفر	بيون صفر	كاوون ناقص	كاوون زائد	كاوون صفر	دي زائد	إيتا صفر
الرمــــز	π^-	π^+	π°	π°	K^-	K^+	K°	D^+	η°
الشحنة	- ١	+ ١	٠	٠	- ١	+ ١	٠	+ ١	٠
التكوين	$d\bar{u}$	$u\bar{d}$	$d\bar{d}$	$u\bar{u}$	$s\bar{u}$	$u\bar{s}$	$d\bar{s}$	$c\bar{d}$	$s\bar{s}$
عمر النصف (ث)	$١٠^{-٨}$	$١٠^{-٨}$	$١٠^{-١٦}$	$١٠^{-١٦}$	$١٠^{-٨}$	$١٠^{-٨}$	؟	؟	$١٠^{-١٩}$

الطاقة

تعريف الطاقة

الطاقة: هي المقدرة على القيام بعمل ما، وهناك صور عديدة للطاقة، يتمثل أهمها في الحرارة والضوء، الصوت أيضا عبارة عن طاقة. وهناك" الطاقة الميكانيكية" التي تولدها الآلات، و"الطاقة الكيميائية" التي تتحرر عند حدوث تغيرات كيميائية.

يمكن تحويل الطاقة من صورة إلى أخرى، فعلى سبيل المثال، يمكن تحويل الطاقة الكيميائية المختزنة في بطارية الجيب إلى ضوء ، ويمكن أن تعمل يداك كأنهما آلة، فإذا" فركت" كفيك معاً في جو بارد فإنهما تصبحان دافئتين، إن الطاقة الميكانيكية الناتجة من تأثير" فرك" الكفين "بالاحتكاك" قد تحولت إلى حرارة.
كمية الطاقة الموجودة في العالم ثابتة على الدوام، فالطاقة لا تفنى ولا تستحدث، وعندما يبدو أن الطاقة قد أستنفذت، فإنها في حقيقة الأمر تكون قد تحولت ألى صورة أخرى.

الطاقة الشمسية

إن طاقة الشمس تعتبر المصدر الرئيسي للطاقة في كوكب الأرض ومنها توزعت وتحولت إلى مصادر الطاقة الأخرى سواء ما كان منها مخزون في طاقة الرياح والطاقة الحرارية في جوف الأرض والطاقة المولدة من مساقط المياه والطاقة الشمسية وغيرها من مصادر الطاقة كالفحم الحجري والأخشاب ، وبما أن الطاقة الشمسية هي أهم مصادر الطاقة المتجددة خلال القرن القادم فإن جهود كثير من الدول تتوجه لها بمختلف صورها وترصد لها المبالغ اللازمة لتطوير المنتجات والبحوث الخاصة باستغلال الطاقة الشمسية كإحدى أهم مصادر الطاقة البديلة للنفط والغاز ، وقد أعطى النصيب الأوفر في البحوث والتطبيقات لمجال تحويل الطاقة الشمسية إلى كهرباء وهو ما يعرف باسمPhotovoltaics وهذا المصدر من الطاقة هو أمل الدول النامية في التطور حيث أصبح توفر الطاقة الكهربائي من أهم العوامل الرئيسية لإيجاد البنى الأساسية فيها ولا يتطلب إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية إلى مركزية التوليد بل تنتج الطاقة وتستخدم بنفس المنطقة أو المكان وهذا ما سوف يوفر كثيراً من تكلفة النقل والمواصلات وتعتمد هذه الطريقة بصورة أساسية على تحويل أشعة الشمس إلى طاقة كهربائية ، وتوجد في الطبيعة مواد كثيرة تستخدم في صناعة الخلايا الشمسية والتي تجمع بنظام كهربائي وهندسي محدد لتكوين ما يسمى باللوح الشمسي والذي يعرض لأشعة الشمس بزاوية معينة لينتج أكبر قدر من الكهرباء.

وقد أثبتت التجارب والتطبيقات العلمية والعملية إمكانية استخدام الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء على نطاق تجاري ، وقد منّ الله سبحانه وتعالى على اليمن بقسط وافر من كمية الطاقة الشمسية حيث تعتبر الطاقة الشمسية الساقطة على المتر المربع الواحد في اليمن من أعلى معدلاتها في العالم مستندين بذلك على القياسات لبعض مناطق الجمهورية ، لذا فقد بادرت رئاسة جامعة العلوم والتكنولوجيا إلى تبني وإنشاء أول كيان علمي للطاقة الشمسية في الجمهورية ممثلاً بمركز الطاقة الشمسية وتم تزويده بأحدث الأجهزة والمعدات.

مراحل تطور تكنولوجيا توليد الطاقة الكهربائية من الشمس :

بما أن الطاقة الشمسية تعتبر من المجالات والتخصصات العلمية الحديثة حيث يعود تاريخ الإهتمام بالطاقة الشمسية كمصدر للطاقة في بداية الثلاثينات حيث تركز التفكير حين ذاك علي إيجاد مواد وأجهزة قادرة على تحويل طاقة الشمس إلى طاقة كهربائية وقد تم اكتشاف مادة تسمى السيلينيوم التي تتأثر مقاومتها الكهربائية بمجرد تعرضها للضوء وقد كان هذا الإكتشاف بمحض الصدفة حيث أن أساس البحث كان لإيجاد مادة مقاومتها الكهربائية عالية لغرض تمديد كابلات للاتصالات في قاع المحيط الأطلسي.

وأخذ الإهتمام بهذه الظاهرة يتطور حتى بداية الخمسينات حين تم تطوير شرائح عالية القوة عن مادة السليكون تم وضعها بأشكال وأبعاد هندسية معينة وقادرة على تحويل أشعة الشمس إلى طاقة كهربائية ولكن كانت التكلفة عالية جداً ، هذا وقد كان أول استخدام للألواح الشمسية المصنعة من مادة السليكون في مجال الاتصالات في المناطق النائية ثم استخدامها لتزويد الأقمار الصناعية بالطاقة الكهربائية حيث تقوم الشمس بتزويد الأقمار الصناعية بالطاقة الكهربائية حيث تكون الشمس ساطعة لمدة (٢٤) ساعة في اليوم ولازالت تستخدم حتى يومنا هذا بعمر افتراضي يتجاوز العشرون عاماً.

ثم تلت فترة الخمسينات والستينات فترة مهمة أخرى في مجال الاهتمام بالطاقة الشمسية كمصدر بديل للطاقة وفي النصف الثاني للسبعينات حينما أعلن العرب حظر تصدير النفط إلى الغرب بدأت دول عديدة

تعطي اهتمام بالغ بالطاقة الشمسية واستخدامها وقد أثمرت هذه الفترة في نشر وتطور تكنولوجيا الطاقة الشمسية حيث انتشر استخدامها في مجالات عديدة مثل: الاتصالات - والنقل - والإنارة ... وغيرها ، وقد أصبحت الطاقة الكهربائية المولدة من الشمس في المناطق التي تكون فيها الطاقة الشمسية عالية مثل اليمن تنافس المصادر التقليدية للطاقة من ناحية التكلفة الإقتصادية ، ويتطلب ذلك تصميم أنظمة الطاقة الشمسية المتكاملة لتوليد وخزن الكهرباء ومن ثم تحويلها من تيار مستمر إلى تيار متردد مثل الكهرباء التي نستخدمها في منازلنا جميعاً ، ويبقى الدور المهم في كيفية نشر المعارف العلمية والتطبيقية بأهمية الطاقة الشمسية بين أوساط الطلاب في المرحلة الجامعية فما فوق وكيفية تطوير ونقل التكنولوجيا إلي اليمن بأساليب سهلة وتكلفة اقتصادية ممكنة بحيث تساهم في حل بعض المشكلات الناجمة عن نقص الطاقة في اليمن.

الطاقة الشمسية واستخدماتها

خلق الله الشمس والقمر كآيات دالة على كمال قدرته وعظم سلطانه وجعل شعاع الشمس مصدراً للضياء على الأرض وجعل الشعاع المعكوس من سطح القمر نوراً ، قال الله تعالى في كتابه العزيز (هو الذي جعل الشمس ضياء والقمر نوراً وقدره منازل لتعلموا عدد السنين والحساب ما خلق الله ذلك إلا بالحق يفصل الآيات لقوم يعلمون) سورة يونس الآية(٥) ، فالشمس تجري في الفضاء الخارجي بحساب دقيق حيث يقول الله سبحانه وتعالى في سورة الرحمن (الشمس والقمر بحسبان) الآية(٥) . أي أن مدار الأرض حول الشمس محدد وبشكل دقيق ، وآي اختلاف في مسار الأرض سيؤدي إلى تغيرات مفاجئة في درجة حرارتها وبنيتها وغلافها الجوي ، وقد تحدث كوارث إلى حد لايمكن عندها بقاء الحياة ، فقدرة الله تعالى وحدها جعلت الشمس الحارقة رحمة ودفئاً ومصدراً للطاقة حيث تبلغ درجة حرارة مركزها حوالي

(40˚-8˚) ١٠ x درجة مطلقة (كلفن) ثم تتدرج درجة حرارتها في الانخفاض حتى تصل عند السطح إلى ˚5762 مطلقة (كلفن) .

استخدام الطاقة الشمسية

استفاد الإنسان منذ القدم من طاقة الإشعاع الشمسي مباشرة في تطبيقات عديدة كتجفيف المحاصيل الزراعية وتدفئة المنازل كما استخدمها في مجالات أخرى وردت في كتب العلوم التاريخية فقد أحرق أرخميدس الأسطول الحربي الرماني في حرب عام ٢١٢ ق. م عن طريق تركيز الإشعاع الشمسي على سفن الأعداء بواسطة المئات من الدروع المعدنية ، وفي العصر البابلي كانت نساء الكهنة يستعملن آية ذهبية مصقولة كالمرايا لتركيز الإشعاع الشمسي للحصول على النار ، كما قام علماء أمثال تشرنهوس وسويز ولافوازييه وموتشوت وأريكسون وهاردنج وغيرهم باستخدام الطاقة الشمسية في صهر المواد وطهي الطعام وتوليد بخار الماء وتقطير الماء وتسخين الهواء ، كما أنشأت في مطلع القرن الميلادي الحالي أول محطة عالمية للري بوساطة الطاقة الشمسية كانت تعمل لمدة خمس ساعات في اليوم وذلك في المعادي قرب القاهرة ، لقد حاول الإنسان منذ فترة بعيدة الاستفادة من الطاقة الشمسية واستغلالها ولكن بقدر قليل ومحدود ومع التطور الكبير في التقنية والتقدم العلمي الذي وصل إليه الإنسان فتحت آفاقا علمية جديدة في ميدان استغلال الطاقة الشمسية .

بالإضافة لما ذكر تمتاز الطاقة الشمسية بالمقارنة مع مصادر الطاقة الأخرى بما يلي :-

١. إن التقنية المستعملة فيها تبقى بسيطة نسبياً وغير معقدة بالمقارنة مع التقنية المستخدمة في مصادر الطاقة الأخرى .
٢. توفير عامل الأمان البيئي حيث أن الطاقة الشمسية هي طاقة نظيفة لا تلوث الجو وتترك فضلات مما يكسبها وضعاً خاصاً في هذا المجال وخاصة في القرن القادم.

تحويل الطاقة الشمسية

يمكن تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية وطاقة حرارية من خلال آليتي التحويل الكهروضوئية والتحويل الحراري للطاقة الشمسية، ويقصد بالتحويل الكهروضوئية: تحويل الإشعاع الشمسي أو الضوئي مباشرة إلى طاقة كهربائية بوساطة الخلايا الشمسية (الكهروضوئية) وكما هو معلوم هناك بعض المواد التي تقوم بعملية التحويل الكهروضوئية تدعى أشباه الموصلات كالسيليكون والجرمانيوم وغيرها. وقد تم اكتشاف هذه الظاهرة من قبل بعض علماء الفيزياء في أواخر القرن التاسع عشر الميلادي حيث وجدوا أن الضوء يستطيع تحرير الإلكترونات من بعض المعادن كما عرفوا أن الضوء الأزرق له قدرة أكبر من الضوء الأصفر على تحرير الإلكترونات وهكذا ، وقد نال العالم اينشتاين جائزة نوبل في عام ١٩٢١م لاستطاعته تفسير هذه الظاهرة .

وقد تم تصنيع نماذج كثيرة من الخلايا الشمسية تستطيع إنتاج الكهرباء بصورة علمية وتتميز الخلايا الشمسية بأنها لا تشمل أجزاء أو قطع متحركة ، وهي لا تستهلك وقوداً ولا تلوث الجو وحياتها طويلة ولا تتطلب إلا القليل من الصيانة ، ويتحقق أفضل استخدام لهذه التقنية تحت تطبيقات وحدة الإشعاع الشمسي (وحدة شمسية) أي بدون مركزات أو عدسات ضوئية ولذا يمكن تثبيتها على أسطح المباني ليستفاد منه في إنتاج الكهرباء وتقدر عادة كفاءتها بحوالي ٢٠% أما الباقي فيمكن الإستفادة منه في توفير الحرارة للتدفئة وتسخين المياه ، كما تستخدم الخلايا الشمسية في تشغيل نظام الاتصالات المختلفة وفي إنارة الطرق والمنشآت وفي ضخ المياه وغيرها .

أما التحويل الحراري للطاقة الشمسية فيعتمد على تحويل الإشعاع الشمسي إلى طاقة حرارية عن طريق المجمعات (الأطباق) الشمسية والمواد الحرارية ، فإذا تعرض جسم داكن للون ومعزول إلى الإشعاع الشمسي فإنه يمتص لإشعاع وترتفع درجة حرارته ، يستفاد من هذه

الحرارة في التدفئة والتبريد وتسخين المياه وتوليد الكهرباء وغيرها . وتعد تطبيقات السخانات الشمسية هي الأكثر انتشاراً في مجال التحويل الحراري للطاقة الشمسية ، يلي ذلك من حيث الأهمية المجففات الشمسية التي يكثر استخدامها في تجفيف بعض المحاصيل الزراعية مثل التمور وغيرها كذلك يمكن الاستفادة من الطاقة الحرارية في طبخ الطعام ، حيث أن هناك أبحاث تجري في هذا المجال لإنتاج معدات للطهي تعمل داخل المنزل بدلاً من تكبد مشقة الجلوس تحت أشعة الشمس أثناء الطهي .

ورغم أن الطاقة الشمسية قد أخذت تتبوأ مكان هامة ضمن البدائل المتعلقة بالطاقة المتجددة ، إلا أن مدى الاستفادة منها يرتبط بوجود أشعة الشمس طيلة وقت الاستخدام أسوة بالطاقة التقليدية، وعليه يبدو أن المطلوب من تقنيات بعد تقنية وتطوير التحويل الكهربائي والحراري للطاقة الشمسية هو تقنية تخزين تلك الطاقة للاستفادة منها أثناء فترة احتجاب الإشعاع الشمسي ، وهناك عدة طرق تقنية لتخزين الطاقة الشمسية تشمل التخزين الحراري الكهربائي والميكانيكي والكيميائي والمغناطيسي ، وتعد بحوث تخزين الطاقة الشمسية من أهم مجالات التطوير اللازمة في تطبيقات الطاقة الشمسية وانتشارها على مدى واسع ، حيث أن الطاقة الشمسية رغم أنها متوفرة إلا أنها ليست في متناول اليد وليست مجانية بالمعني المفهوم ، فسعرها الحقيقي عبارة عن المعدات المستخدمة لتحويلها من طاقة كهرومغناطيسية إلى طاقة كهربائية أو حرارية ، وكذلك تخزينها إذا دعت الضرورة ، ورغم أن هذه التكاليف حالياً تفوق تكلفة إنتاج الطاقة التقليدية إلا أنها لا تعطي صورة كافية عن مستقبلها بسبب أنها آخذة في الإنخفاض المتواصل بفضل البحوث الجارية والمستقبلية .

الطاقة الكهربائية

هي أعظم صور الطاقة فائدة ، حيث يمكن نقلها من مكان إلى آخر عبر الأسلاك، كما يمكن توليدها بسهولة من صور الطاقة الأخرى ، فعلى سبيل المثال تستخدم طاقة مساقط المياه لتشغيل المولدات التي تنتج

الكهرباء وهذه هي إحدى صور " الكهرباء المائية " أو الكهرباء المولّدة بالقوى المائية.

مرونة إستخدام الطاقة الكهربائية

مصباح يضيئ وفرن يسخن ومروحية تدور لتعطي ثلاثة من أشكال الطاقة (النور والحرارة والحركة) ، انطلاقا من مصدر واحد سهل النقل والتوزيع ، هو الكهرباء ، بالطبع ليست هذه جاهزة للاستعمال " مباشرة " ، بل تستلزم أساليب تحويل ملائمة لاستخراج شتى أنواع الطاقة : مولدات ، منوبات (Alternateurs) تستخرج الكهرباء من الطاقة الحركية في المحركات الحرارية وشلالات المحطات الكهرومائية، ومازال استعمال الكهرباء في الحياة اليومية بحاجة إلى محولات مكيفة مثل سلك الإضاءة داخل اللمبة، والمقاومة الكهربائية في فرن طباخ أو محرك المروحة.

في المستقبل إن المحركات الحرارية ، كمحطات الطاقة الكهرحرارية وتجهيزات التدفئة تستهلك كميات هائلة من المحروقات المستخرجة من باطن الأرض (نفط ، غاز طبيعي ، فحم) وهي مصادر متوفرة بكميات محدودة وغير متجددة (خاصة النفط).

فمن الضروري خفض استهلاكها منعاً لنفاذها سريعاً، لذلك يجب البحث عن مصادر جديدة للطاقة من جهة ، والإقتصاد في استخدامها من جهة ثانية. فهناك احتياطي من الطاقة لا يزال قليل الإستعمال : إنها الطاقة الشمسية ، وتجري محاولات الآن للاستفادة منها، وهناك مصدران آخران للطاقة يمكن استثمارها : المد البحري ، وحرارة الأرض الجوفية. وأخيراً الطاقة الذرية التي يتوقع أن تشهد إقبالاً كبيراً في المستقبل رغم انتقادات علماء البيئة بسبب المشاكل التي تشيرها هذه الطاقة ، مثل إعادة تسخين المياه ، خطرالحوادث الذرية خطر التلوث الناجم عن تخزين النفايات الإشعاعية .

ما هي الكهرباء؟

الكهرباء هي قوة موجودة في جميع المواد الصلبة والسائلة والغازية، تتكون المادة من ذرات (أصغر جسيمات يمكن أن ينقسم إليها أي

عنصر) ، وتحتوي حبة الرمل الواحدة على آلاف الملايين من الذرات، والجزء الخارجي من الذرة يحتوي على جسيم(أو أكثر) يسمى إلكتروناً،أما في داخل الذرة عند المركز فتوجد نواة صغيرة تتكون من جسيمات تسمى بروتونات ونيوترونات.

الإلكترونات والبروتونات :

يفترض أن الإلكترونات عليها " شحنة سالبة " وأن البروتونات عليها " شحنة موجبة " ، وفي العادة يتساوى عدد الإلكترونات مع عدد البروتونات ، لكن في بعض المواد، خصوصاً الفلزات ، تكون للذرات إلكترونات لها حرية الحركة فيما بين الذرات .

وحسب النظرية المكروسكوبية (المجهرية) التي قدمها هندريك انطوان لونتز سنة ١٨٩٥ (١٨٥٣- ١٩٢٨) فإن الكهرباء هي الطاقة التي تخلقها حركة الإلكترونات في جسم موصل.
ومن هذه الحركة يتولد التيار الكهربائي ، ويمكن أن يتولد تيار كهربائي أيضاً نتيجة فصل إلكترونات عن ذرتها عن طريق الإحتكاك أو الحرارة أو المفعول الكيماوي (" قصف" تلك الإلكترونات بإلكترونات أخرى) ، وهنالك عناصر " تخلي سبيل " ذراتها دون أن يتطلب ذلك جهدا كبيراً : إنها المواصلات (النحاس،الفضة،الألومنيوم) ،أما الهواء وبعض المواد.مثل الزجاج والمطاط فهي عازلة .
تتولد الكهرباء عن الديناموات (مولدات) ، والدينامو عبارة عن وشيعة يلتف حولها سلك موصل ، وتدور بين قطبين مغناطيسيين.
وقد قام فاردي بتجربة في هذا المضمار سنة١٨٣١ .
والتربينة البخارية هي الأداة المستعملة غالباً لجعل الديناموات تدور.
والتربينات الهيدروليكية هي التي تشغل المحطات الموجودة قرب الشلالات أو السدود كما أن عدد المحطات النووية المعتمدة بدورها لنفس الهدف في تزايد مستمر.
ويستعمل الفحم والمازوت عادةً لتسخين ماء التربينات البخارية ولكن الجانب السلبي في هذا يتمثل في كونهما يلوثان الهواء ، إضافة إلى هذا فإن معدل ما يستهلك منهما الآن يجعلنا نستخلص أنهما

سيستنفذان بعد حوالي قرنين ، فما هو الحل الذي سيتم اللجوء إليه آنذاك؟
لا شك أن المشروع الذي أشرنا إليه سينجز ولكن ذالك لن يتم في وقت قريب وبالتالي فلن تتوافر ٢٠٠٠٠ مليار من الكيلوواطات (ضعف القدر الضروري الآن) سنة ٢٠٠٠ بهذه الطريقة التي ما تزال تنتمي الى مجال التصور الذهني، بالنظر الى كل هذا صيغت مشاريع أخرى وهي الآن قيد الدرس، وهناك واحد من بينها يقتضي استعمال الطاقة الناتجة عن المد، بل أن هناك مصنعاً يشتغل بهذه الطاقة في فرنسا (يشرف على مصب " الرانس" ببريطانيا) وينتج حوالي ٣٠٠٠٠ كيلوواط.

تاريخ الكهرباء:
أصل كلمة كهرباء العربية كهربا (وهو صمغ شجرة إذا حك صار يجذب التبن نحوه).
فالكهرباء الستاتيكية (السكونية) هي أول ما عرف من أشكال الكهرباء . ويمكن بالفعل أن تتولد إذا ما حكت قطعة راتنج (مادة صمغية تنتجها بعض النباتات) شبيهة بالعنبر...
بعد ذلك بمائة وثلاثين سنة ،الإنجليزي ستيفن غراي (١٦٧٠- ١٧٣٦) جمع لائحة تتضمن أسماء العناصر الموصلة والعناصر العازلة للكهرباء ، وفي ١٧٣٣ اكتشف الفرنسي شارل دوفاي ١٦٩٨-١٧٣٣ وجود شحنة كهربائية موجبة وأخرى سالبة : إن الشحنتين من طبيعة واحدة تتنافران ، وشحنتين متعارضتين تجتذبان .
كانت أول بطارية كهربائية هي " قنينة ليد " (وليد هو إسم المدينة الهولندية التي اخترعت فيها) ، تلك كانت قنينة مليئة بالماء سدادتها الزجاجية يخترقها مسمار يطال السائل، وعن طريق المسمار ، تبث شحنة في الماء المعزول داخل الزجاج ، فإذا أحدث تماس بين المسمار وموصل آخر تنتج عن ذلك شرارة.
وفي ١٧٥٢ تمكن الأمريكي بنجامين فرنكلين ١٧٠٦-١٧٩٠ في وقت كانت خلاله السماء تبرق وترعد من توجيه البرق في لحظة ما إلى قنينة ليد باستعال طيارة ورقية مبرهناً بذلك على كون العواصف

الرعدية من طبيعة كهربائية، وتوالت التجارب والإكتشافات بسرعة، فصنع ألكسندر فولتا أول بطارية كيميائية (حوالي ١٨٠٠) إذا راكم اسطوانات من فضة وأخرى من تيتانيوم، تفصل بينهما حلقات من ورق مقوى مشرب بالماء المالح.
وفي سنة ١٨٢٠اكتشف الدنيماركي ويرستد (١٧٧٧- ١٨٥١) أن هناك علاقات وثيقة بين الكهرباء والمغناطيسية، وذلك ما أكده آندريه ماري أمبير إذ أوضح أن لقضيب فولاذي ممغنط نفس خصائص الوشيعة المكهربة، وقد أخترع هذا الأخير" المقياس الغلفاني" لقياس قوة التيار.
وفي ١٨٢٦فسر غ. س. أوم (١٧٨٧- ١٨٥٤) ظاهرة إيصال أجسام صلبة للكهرباء ووضع تعريفاً للجهد الكهربائي(قوة دافعة كهربائية) ومفعوله على الموصلات.
وفي ١٨٦٤قدم ماكسويل ١٨٣١- ١٨٧٩في نظريته الكهرومغناطيسية تركيباً لكل المعارف المتعلقة بالكهرباء، وأخيراً قدم ألبرت اينشتاين تفسيراً لمجمل الظواهر الكهرومغناطيسية في إطار نظريته النسبية.

مستقبل الطاقة الكهربائية

يعود٣٠% من المنتوج الكهربائي العالمي إلى الولايات المتحدة (أي أنها تنتج ٢٣٥٦ مليار كيلوواط) وهي تملك المحطة الكهربائية الثانية في العالم من حيث الأهمية(سد" غراند كوليه " طاقته: ٩,٨ ميغاواط) بعد محطة ايتايبو (البرازيل، البراغواي) التي تشتغل منذ ١٩٨٢ وتنتج ١٢,٦ ميغاواط ، وفي ١٩٨٧ كان الإتحاد السوفيتي(ولم يكن بعد قد انقسم الى دول عديدة) يحتل المرتبة الثالثة(سعة:١٢٩٥ مليار كيلوواط)، وهناك عدد من الدول يزداد فيها استهلاك الكهرباء بنسبة أكبر من تلك التي يزداد بها في الولايات المتحدة ومع هذا يتوقع أن يستغل في هذه الدول ربع المنتوج العالمي سنة ٢٠٠٠.
إن التطور التكنولوجي يمكن من سد الإحتياجات الآنية في هذا المضمار، ولكن لن تتفاقم أزمة الطاقة بشكل مقلق قبل القرن الواحد والعشرين ، إلا أن الوقت والمال اللازمين لتحقيق المشاريع المشار إليها أعلاه يحسبان بالعقود وبالملايين، والكثير من الخبراء في هذا

المجال يرون أنه من الواجب الشروع في معالجة المشكلة الآن قبل أن يفوت الأوان.
الكهرباء أحد أكثر مصادر الطاقة وفرة، فهي موجودة في كل شئ. وتمدنا الكهرباء بالحرارة والضوء، وهي التي تسبب القوة المحركة للمحركات التي تسير القاطرات والشاحنات والمعدات الآلية.
وبدون الكهرباء لن يكون لدينا راديو او تلفزيون او تلفون .

التيار الكهربائي:

إن الكهرباء التي نستخدمها في التسخين والإضاءة والأغراض الأخرى تسمى " تيار كهربائياً "، يسري التيار الكهربائي في أسلاك الفلز على هيئة إلكترونات تتحرك بين ذرات الفلز، وكل الكترون له شحنة كهربائية، ومع تحرك الإلكترونات تتنقل الشحنات على طول السلك بسرعة عالية جداً.

المولدات الكهربائية

هنالك طريقتان رئيسيتان للحصول على التيار الكهربائي أولهما توليده في بطارية من تفاعلات كيماوية والثانية إنتاجه بالتأثير أو الحث الكهرمغناطيسي باستخدام آلة تُدورملفاً في مجال مغناطيسي (أو تدور مغناطيساً في ملف سلكي) وهذه الآلة تسمى مولداً كهربائياً (والصغير منها يسمى أحيانا دينمو) وأسهل طريقه لتطبيق هذا المبدأ عملياً هي تدوير ملف سلكي بين قطبي مغناطيس دائم ، وهذا في الواقع هو ما فعله فارادي عام١٨٣١ وليس من المبالغة القول أن نمط حضارتنا الحالية وطرق المعيشة تعتمد إلى حد بعيد على اكتشافه هذا فبدون الكهرباء تعدم وسائل الحياة العصرية فلا إناره ولا تدفئة ولا وسائل نقل للملايين بالقطارات الكهربائية ولا مصاعد ولا ماكنات للمصانع ولا مئات من الأدوات والأجهزه الكهربائية التي نستخدمها يومياً ، كان أول مولدات فارادي نموذج مختبري صغير يدار باليد أما في محطات توليد القدرة الحديثة فتدار المولدات بوسائل ميكانكية وفي المحطات التي تعمل بالفحم أو بالزيت أو الطاقة النووية تدار المولدات بعنيفات

(تربيات) بخارية وتتصل التربيات مباشرة بالمولدات وتسمى المجموعة مولداً تربينياً .
وفي المحطات الكهربائية تدوير المولدات بالتوربينات المائية ولإعتماد هذه المحطات على القدرة المائية تشيد في مواقف الشلالات الطبيعية أو مساقط المياه الصناعية أو على في مجاري الأنهر ، ويبنى لهذا الغرض سد لحصر مياه المسقط وتحويلها في أنبوب ضخم لتدير بسقوطها الى المستوى الخفيض تربيناً مائياً ومجموعة الموالد التربينية على اختلاف أنواعها هي وسيلة لتحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية ، وقد اسنبط العالم البريطاني (جون فلنع) قاعدة تساعد في تحديد اتجاه التيار المتولد في موصل عندما يتحرك في مجال مغناطيسي ، وتعرف القاعدة بقاعدة اليد اليمنى ، وإذا كان الموصل المدار بهيئة ملف فمن الواضح أن التيار سيغير اتجاهه كل نصف دورة فالتيار الذي ينتجه هذا النوع من المولدات يتغير من الصفر إلى الذروة في اتجاه معين ثم ينخفض إلى الصفر عندما يتعامد الملف مع المجال ثم ينعكس اتجاه التيار في الملف ويبلغ الذورة في الاتجاه المعاكس قبل أن يعود ثانية إلى الصفر وهكذا .
التواتر التياري يسمى تياراً متناوباً والتردد هو عدد المرات التي تتكرر فيها الدورة في الثانية .
والتيارات المولدة في جميع محطات توليد القدرة هي تيارت متناوبة لأن هذه التيارت يمكن تغييرها بسهولة بواسطة المحول الكهربائي .
في المولدات الصغيرة كدينامو الدراجة مثلا نحصل على مجال مغناطيسي من المغناطيس الدائم أما المولدات الضخمة فتستخدم المغانط الكهربائية وتدور داخل الملف السلكي وليس العكس .
والتأثير الحاصل هو نفسه ، فالتأثير في هذا الحالة يتولد من الملف الثابت (العضو الساكن) بتحريض (أو حث) المجال المغناطيسي المتغير الحاصل في المغناطيس الدوار (العضو الدوار).

طرق توليد الكهرباء
البطاريات:

للبطارية طرف سالب وطرف موجب ، عندما يوصل سلك بين طرفين تسري عبره الإلكترونات من الطرف السالب إلى الطرف الموجب

البطارية الجافة :

هي كتلك التي نستخدمها في الراديو أو مصباح البطاريه اليدوي ، حيث تتحرر الإلكترونات بالتأثر الكيميائي لكلوريد الأمونيوم (ملح النشادر) على الزنك ، ومع استخدام البطاريات ستنفذ الكيماويات الموجوده بها حتى يتوقف تحرر الإلكترونات ،عندئذ تخمد البطارية.

المركز الحمضي الرصاص :

وهو نوع البطاريات المستخدمة في السيارات ، يحدث التفاعل الكيميائي بين الرصاص وحامض الكبريتيك ، هذا النوع من البطاريات يمكن شحنه مرة ثانية ، حيث توصل البطارية بمصدر للتيار الكهربائي وتعاد الإلكترونات مرة أخرى إلى حيث كانت من قبل في الذرات .

المولدات الكهربائية:

تنتج هذه المولدات معظم الطاقة الكهربائية التي تولدها محطات توليد القدرة في العالم حيث يعتمد عمل المولدات على العلاقة الوثيقة بين الكهربائية والمغناطيسية فعندما يتحرك مغناطيس في سلك على شكل ملف فان تياراً كهربائياً يستحث (ينتج) في السلك ، مولدات محطات توليد القدرة بها مغانط ضخمة تتحرك في ملفات سميكة النحاس أو ملفات تدار حول مغانط وتدار معظم المولدات بواسطة توربينات .

نقل الكهرباء :

يمكن نقل القدرة الكهربائية لمئات الكيلو مترات من محطات توليد القدرة إلى المنازل والمصانع والمدارس وغيرها من المنشآت التي نستخدمها، تنتقل الكهرباء عبر الكابلات ممتدة عبر الأرض أو عبر خطوط الضغط العالي الممتدة على ارتفاع عال فوق الأرض وتمر القدرة الكهربائية في طريقها بعدة محولات بعض المحولات يزيد من الضغط (الجهد) الكهربائي بحيث لا تفقد كهرباء أثناء الإنتقال لمسافات طويلة ، وهناك محولات تخفض الضغط (الجهد) حسب الطلب .

ما هي طبيعة الطاقة الكهربائية ؟

إن الإلكترونات متحركة ، وفي المعادن تتحرك بحرية من نقطة إلى أخرى وفي أحد أنابيب التلفزيون تحتاز الفراغ المسافة القصيرة التي تفصل بين الشاشة والأقنية الإلكترونية ويملك كل إلكترون طاقة إضافية سلبية وتحركها يؤدي إلى وجود التيار الكهربائي ، وفي غياب القوة فإن الإلكترونات تبقى خامدة وينعدم وجود التيار ولتحريك الإلكترونات يكفي تشغيلها بواسطة القوة الكهربائية ونعلم جيداً أن طاقتين كهربائيتين متناقضتين ، تجتذبان لبعضهما البعض ، والإلكترونات تدخل شبكة معدنية يمكن جذبها بواسطة الجانب الإيجابي للبطارية ، وفي غياب الإحتكاك وخاصة في الفراغ فإن الالكترونات تتسارع على طاقة معينة حتى تصل إلى وقت تبلغ فيه (القطب الموجب) ، هذة الطاقة ناتجة من شحن الالكترونات بالطاقة الكربائية ، والتي تكون وحدتها الفولت بين نقطة الانطلاق ونقطة الوصول ، فطاقة الحركة للمتزلج توازي الفرق في طاقة القوة بين نقطة الانطلاق ونقطة الوصول ، وعلى سبيل المقارنة فإن قوة المولد موازية لارتفاع السد ، والقوة الكهربائية موازية لقوة المياة .

إن القدرة التي يستوعبها محرك ما تكون "VI " والـ " V " هي الفولتية التي تغذي المحرك ، والـ " I " هي شدة التيار الكهربائي الذي يجتاز بوبينات المحرك .

لماذا تنفجر بعض الاجسام ؟

لماذا يحدث انفجار في مكان مغلق إذا دمجنا بين الهواء والنفط وعمدنا إلى تمرير شرارة ما ؟ ببساطة لأن في الإنطلاق لدى الهيدروكربون (النفط) ذرات من الكربون مرتبطة بذرات من الهيدروجين . وهكذا تقوم الشرارة بتدمير العلاقات بين الكربون والكربون من جهة ، والكربون والهيدروجين من جهة أخرى لتكوين علاقه كيميائية جديدة مازجة هذه الذرات بأوكسجين الهواء مما يعني الانفجار .

هل يمكن استعمال المياه كمحروقات بدلا من النفط ؟

حسب مبدأ أن أية آلة حرارية لا يمكنها القيام بأي عمل إلا إذا اقترضت الحرارة من مصدرحار واعادتها الى مصدر بارد ، وفي الواقع إن جزءًا واحداً من الحرارة التي تبعثها هذه المصادر الحارة تتحول الى طاقة ميكانيكية .

اذاً من أين تأتي هذه الحرارة ؟

في محرك السيارة يأتي المصدر الحار من احتراق النفط الذي يحتوي فقط على ذرات من الكربون والهيدروجين وأثناء الحركة تمتزج هذة الذرات مع أكسجين الهواء لتشكيل جزيئات من ثاني أكسيد الكربون CO_2 والمياة H_2O وهذة الجزيئات تملك طاقات وصل أكثر أهمية من تلك التي تصل ما بين الكربون والهيدروجين في النفط ، ولشرح ذلك بصورة أخرى فان جزيئات الـCO_2 والـ H_2O والأكثر استقرار من النفط تحتاج بطبيعتها الى طاقة من أجل التكوين فنقول عندها بأنها مرتبطة بقوة وعليه فإن جزء من الأساسية لم يعد يستعمل ويتبخر على شكل حرارة وهذا ما نطلق اسم (احتراق النفط) .

طرق توليد الطاقة الكهربائية

إن عملية توليد أو إنتاج الطاقة الكهربائية هي في الحقيقة عملية تحويل الطاقة من شكل الى آخر حسب مصادر الطاقة المتوفرة في مراكز الطلب على الطاقة الكهربائية وحسب الكميات المطلوبة لهذه الطاقة ، الأمر الذي يحدد أنواع محطات التوليد وكذلك أنواع الاستهلاك وأنواع الوقود ومصادره كلها تؤثر في تحديد نوع المحطة ومكانها وطاقتها .

أنواع محطات التوليد :

نذكر هنا أنواع محطات التوليد المستعملة على صعيد عالمي ونركز على الأنواع المستعملة في بلادنا :

- محطات التوليد البخارية .
- محطات التوليد النووية .
- محطات التوليد المائية .

- محطات التوليد من المد والجزر.
- محطات التوليد ذات الاحتراق الداخلي (ديزل – غازية).
- محطات التوليد بواسطة الرياح.

محطات التوليد الطاقة الكهربائية

١- محطات التوليد البخارية

تعتبر محطات التوليد البخارية محولاً للطاقة وتستعمل هذه المحطات أنواع مختلفة من الوقود حسب الأنواع المتوفرة مثل الفحم الحجري أو البترول السائل أو الغاز الطبيعي أو الصناعي .

تمتاز المحطات البخارية بكبر حجمها ورخص تكاليفها بالنسبة لإمكاناتها الضخمة كما تمتاز بإمكانية استعمالها لتحلية المياه المالحة ، الأمر الذي يجعلها ثنائية الإنتاج خاصة في البلاد التي تقل فيها مصادر المياه العذبة .

اختيار مواقع المحطات البخارية تتحكم في اختيار المواقع المناسبة لمحطات التوليد الحرارية عدة عوامل مؤثرة نذكر منها ما يلي :

- القرب من مصادر الوقود وسهولة نقله إلى هذه المواقع وتوفر وسائل النقل الاقتصادية.
- القرب من مصادر مياه التبريد لأن المكثف يحتاج إلى كميات كبيرة من مياه التبريد ، لذلك تبنى هذه المحطات عادة على شواطئ البحار أو بالقرب من مجاري الأنهار.
- القرب من مراكز استهلاك الطاقة الكهربائية لتوفير تكاليف إنشاء خطوط النقل ، مراكز الاستهلاك هي عادة المدن والمناطق السكنية والمجمعات التجارية والصناعية وتعتمد محطات التوليد البخارية على استعمال نوع الوقود المتوفر وحرقه في أفران خاصة لتحويل الطاقة الكيميائية في الوقود الى طاقة حرارية في اللهب الناتج من عملية الإحتراق ثم استعمال الطاقة الحرارية في تسخين المياه في مراجل خاصة وتحويلها الى بخار في درجة حرارة وضغط معين ثم تسليط هذا البخار على توربينات بخارية صممت لهذه الغاية فيقوم البخار السريع بتدوير محور التوربينات وبذلك تتحول الطاقة الحرارية الى طاقة ميكانيكية على محور هذه التوربينات ، يربط محور المولد الكهربائي

ربطاً مباشراً مع محور التوربينات البخارية فيدور محور المولد الكهربائي) بنفس السرعة خاصة المغناطيسية الدوارة من المولد والجزء الثابت ، منه تتولد على طرفي الجزء الثابت من المولد الطاقة الكهربائية اللازمة ، والرسم التمثيلي رقم يبين مسلسل تحويل الطاقة من أول حرق الوقود حتى إنتاج الطاقة الكهربائية .
لا يوجد فوارق أساسية بين محطات التوليد البخارية التي تستعمل أنواع الوقود المختلفة إلا من حيث طرق نقل وتخزين وتداول وحرق الوقود. وقد كان استعمال الفحم الحجري شائعاً في أواخر القرن الماضي وأوائل هذا القرن ، إلا أن اكتشاف واستخراج البترول ومنتوجاته أحدث تغييراً جذرياً في محطات التوليد الحرارية حيث أصبح يستعمل بنسبة ٩٠ % لسهولة نقله وتخزينه وحرقة إن كان بصورة وقود سائل أو غازي .

مكونات محطات التوليد البخارية :

تتألف محطات التوليد البخارية بصورة عامة من الأجزاء الرئيسية التالية :

أ) الفرن :

وهو عبارة عن وعاء كبير لحرق الوقود ، ويختلف شكل ونوع هذا الوعاء وفقا لنوع الوقود المستعمل ويلحق به وسائل تخزين ونقل وتداول الوقود ورمي المخلفات الصلبة

ب) المرجل :

وهو وعاء كبير يحتوي على مياه نقية تسخن بواسطة حرق الوقود لتتحول هذه المياه الى بخار ، وفي كثير من الأحيان يكون الفرن والمرجل في حيز واحد تحقيقا للاتصال المباشر بين الوقود المحترق والماء المراد تسخينه ، وتختلف أنواع المراجل حسب حجم المحطة وكمية البخار المنتج في وحدة الزمن .

ج) العنفة الحرارية أو التوربين :

وهي عبارة عن عنفة من الصلب لها محور ويوصل به جسم على شكل أسطواني مثبت به لوحات مقعرة يصطدم فيها البخار فيعمل على دورانها ويدور المحور بسرعة عالية جدا حوالي ٣٠٠٠ دورة بالدقيقة

وتختلف العنفات في الحجم والتصميم والشكل باختلاف حجم البخار وسرعته وضغطه ودرجة حرارته ، أي باختلاف حجم محطة التوليد .

د) المولد الكهربائي :

هو عبارة عن مولد كهربائي مؤلف من عضو دوار مثبت مباشرة مع محور التوربين وعضو ثابت ، ويلف العضوين بالأسلاك النحاسية المعزولة لتنقل الحقل المغناطيسي الدوار وتحوله إلى تيار كهربائي على أطراف العضو الثابت ، ويختلف شكل هذا المولد باختلاف حجم المحطة .

هـ) المكثف:

وهو عبارة عن وعاء كبير من الصلب يدخل اليه من الأعلى البخار الآتي من التوربين بعد أن يكون قد قام بتدويرها وفقد الكثير من ضغطه ودرجة حرارته ، كما يدخل في هذا المكثف من أسفل تيار من مياه التبريد داخل أنابيب حلزونية تعمل على تحويل البخار الضعيف إلى مياه حيث تعود هذه المياه إلى المراجل مرة أخرى بواسطة مضخات خاصة .

و) المدخنة :

وهي عبارة عن مدخنة من الآجر الحراري أسطوانية الشكل مرتفعة جداً تعمل على طرد مخلفات الإحتراق الغازية إلى الجو على ارتفاع شاهق للإسراع في طرد غازات الإحتراق والتقليل من تلوث البيئة المحيطة بالمحطة .

ز) الآلات والمعدات المساعدة :

وهي عبارة عن عدد كبير من المضخات والمحركات الميكانيكية والكهربائية ومنظمات السرعة ومعدات تحميص البخار التي تساعد على إتمام العمل في محطات التوليد .

٢- محطات التوليد النووية :

محطات التوليد النووية نوعاً من محطات التوليد الحرارية لأنها تعمل بنفس المبدأ وهو توليد البخار بالحرارة وبالتالي يعمل البخار على

تدوير التوربينات التي بدورها تدور الجزء الدوار من المولد الكهربائي وتتولد الطاقة الكهربائية على أطراف الجزء الثابت من هذا المولد .
والفرق في محطات التوليد النووية أنه بدل الفرن الذي يحترق فيه الوقود يوجد هنا مفاعل ذري تتولد في الحرارة نتيجة انشطار ذرات اليورانيوم بضربات الإلكترونات المتحركة في الطبقة الخارجية للذرة وتستغل هذه الطاقة الحرارية الهائلة في غليان المياه في المراجل وتحويلها إلى بخار ذي ضغط عال ودرجة مرتفعة جداً.
تحتوي محطة التوليد النووية على الفرن الذري الذي يحتاج إلى جدار عازل وواق من الإشعاع الذري وهو يتكون من طبقة من الآجر الناري وطبقة من المياه وطبقة من الحديد الصلب ثم طبقة من الأسمنت تصل إلى سمك مترين وذلك لحماية العاملين في المحطة والبيئة المحيطة من التلوث بالإشعاعات الذرية .
إن أول محطة توليد حرارية نووية في العالم نفذت في عام ١٩٥٤ وكانت في الاتحاد السوفيتي بطاقة ٥ ميغاواط ، ومحطات التوليد النووية غير مستعملة في البلاد العربية حتى الآن .
ولكن محطات التوليد الحرارية البخارية مستعملة بصورة كثيفة على البحر الأحمر والبحر الأبيض المتوسط والخليج العربي في توليد الكهرباء ولتحلية المياه المالحة .

٣-محطات التوليد المائية :

حيث توجد المياه في أماكن مرتفعة كالبحيرات ومجاري الأنهار يمكن التفكير بتوليد الطاقة ، خاصة إذا كانت طبيعة الأرض التي تهطل فيها الأمطار أو تجري فيها الأنهار جبلية ومرتفعة، ففي هذه الحالات يمكن توليد الكهرباء من مساقط المياه ، أما إذا كانت مجاري الأنهار ذات انحدار خفيف فيقتضي عمل سدود في الأماكن المناسبة من مجرى النهر لتخزين المياه ، تنشأ محطات التوليد عادة بالقرب من هذه السدود كما هو الحال في مجرى نهر النيل. وقد بني السد العالي وبنيت معه محطة توليد كهرباء بلغت قدرتها المركبة ١٨٠٠ ميغاواط ، وعلى نهر الفرات في شمال سوريا بني سد ومحطة توليد كهرباء بلغت قدرتها المركبة ٨٠٠ ميغاواط .

إذا كان مجرى النهر منحدراً انحدار كبيراً فيمكن عمل تحويرة في مجرى النهر باتجاه أحد الوديان المجاورة وعمل شلال اصطناعي .
هذا بالإضافة إلى الشلالات الطبيعية التي تستخدم مباشرة لتوليد الكهرباء كما هو حاصل في شلالات نياغرا بين كندا والولايات المتحدة وبصورة عامة إن أية كمية من المياه موجودة على ارتفاع معين تحتوي على طاقة كامنة في موقعها ، فإذا هبطت كمية المياه إلى ارتفاع أدنى تحولت الطاقة الكامنة إلى طاقة حركية ، وإذا سلطت كمية المياه على توربينة مائية دارت بسرعة كبيرة وتكونت على محور التوربينة طاقة ميكانيكية ، وإذا ربطت التوربينة مع محور المولد الكهربائي تولد على أطراف العضو الثابت من المولد طاقة كهربائية .

مكونات محطة التوليد المائية :

تتألف محطة توليد الكهرباء المائية بصورة عامة من الأجزاء الرئيسية التالية.

أ. مساقط المياه (المجرى المائل) :

وهو عبارة عن أنبوب كبير أو أكثر يكون في أسفل السد أو من أعلى الشلال إلى مدخل التوربينة وتسيل في المياه بسرعة كبيرة ، يوجد بوابة في أوله وبوابة في آخره للتحكم في كمية المياه التي تدور التوربينة .
تجدر الإشارة الى أن السدود وبوابات التحكم وأقنية المياه الموصلة للأنابيب المائلة تختلف حسب كمية المياه وأماكن تواجدها .

ب. التوربين:

تكون التوربينة والمولد عادةً في مكان واحد مركبين على محور رأسي واحد ، يركب المولد فوق التوربينة ، وعندما تفتح البوابة في أسفل الأنابيب المائلة تتدفق المياه بسرعة كبيرة في تجاويف مقعرة فتدور بسرعة وتدير معها العضو الدوار في المولد حيث تتولد الطاقة الكهربائية على أطراف هذا المولد .

ج) أنبوبة السحب :

بعد أن تعمل المياه المتدفقة في تدوير التوربين فلا بد من سحبها للخارج بسرعة ويسر حتى لا تعوق الدوران ، لذا توضع أنابيب بأشكال خاصة لسحبها للخارج وبالسرعة اللازمة.

د) المعدات والآلات المساعدة :

تحتاج محطات التوليد المائية إلى العديد من الآلات المساعدة مثل المضخات والبوابات والمفاتيح ومعدات تنظيم سرعة الدوران وغيرها .

٤- محطات التوليد من المد والجزر :

المد والجزر من الظواهر الطبيعية المعروفة عند سكان سواحل البحار فهم يرون مياه البحر ترتفع في بعض ساعات اليوم وتنخفض في البعض الآخر ، وقد لا يعلمون أن هذا الارتفاع ناتج عن جاذبية القمر عندما يكون قريباً من هذه السواحل وأن ذلك الإنخفاض يحدث عندما يكون القمر بعيدا عن هذه السواحل ، أي عندما يغيب القمر ، علماً أن القمر يدور حول الأرض في مدار أهليليجي أي بيضاوي الشكل دورة كل شهر هجري ، وأن الأرض تدور حول نفسها كل أربع وعشرين ساعة ، فإذا ركزنا الانتباه على مكان معين ، وكان القمر ينيره في الليل فهذا معناه أنه قريب من ذلك المكان وأن جاذبيته قوية ، لذا ترتفع مياه البحر ، وبعد مضي أثنى عشرة ساعة من ذلك الوقت ، يكون القمر بالجزء المقابل قطرياً ، أي بعيداً عن المكان ذاته بعداً زائداً بطول قطر الكرة الأرضية فيصبح اتجاه جاذبية القمر معاكسة وبالتالي ينخفض مستوى مياه البحر ، وأكثر بلاد العالم شعوراً بالمد والجزر هو الطرف الشمالي الغربي من فرنسا حيث يعمل مد وجزر المحيط الأطلسي على سواحل شبه جزيرة برنتانيا إلى ثلاثين متراً وقد أنشئت هناك محطة لتوليد الطاقة الكهربائية بقدرة ٤٠٠ ميغاواط ، حيث توضع توربينات خاصة في مجرى المد فتديرها المياه الصاعدة ثم تعود المياه الهابطة وتديرها مرة أخرى .

ومن الأماكن التي يكثر فيها المد والجزر السواحل الشمالية للخليج العربي في منطقة الكويت حيث يصل أعلى مد إلى ارتفاع ١١ متراً ولكن هذه الظاهرة لا تستغل في هذه المناطق لتوليد الطاقة الكهربائية .

٥-محطات التوليد ذات الاحتراق الداخلي :

محطات التوليد ذات الاحتراق الداخلي :

هي عبارة عن آلات تستخدم الوقود السائل (Fuel Oil) حيث يحترق داخل غرف احتراق بعد مزجها بالهواء بنسب معينة ، فتتولد نواتج الاحتراق وهي عبارة عن غازات على ضغط مرتفع تستطيع تحريك المكبس كما في حالة ماكينات الديزل أو تستطيع تدوير التوربينات حركة دورانية كما في حالة التوربينات الغازية .

توليد الكهرباء بواسطة الديزل :

تستعمل ماكينات الديزل في توليد الكهرباء في أماكن كثيرة في دول الخليج وخاصة في المدن الصغيرة والقرى ، وهي تمتاز بسرعة التشغيل وسرعة الإيقاف ولكنها تحتاج الى كمية مرتفعة من الوقود نسبيا وبالتالي فان كلفة الطاقة المنتجة منها تتوقف على أسعار الوقود .
ومن ناحية أخرى لا يوجد منها وحدات ذات قدرات كبيرة ، (
٣ ميغاواط فقط)، وهذا المولدات سهلة التركيب وتستعمل كثيرة في حالات الطوارئ أو أثناء فترة ذروة الحمل ، وفي هذه الحالة يعمل عادة عدد كبير من هذه المولدات بالتوازي لسد احتياجات مراكز الاستهلاك.

توليد الكهرباء بالتوربينات الغازية :

تعتبر محطات توليد الكهرباء العاملة بالتوربينات الغازية حديثة العهد نسبيا ويعتبر الشرق الأوسط من اكثر البلدان استعمالاً لها ، وهي ذات سعات وأحجام مختلفة من ١ ميغاواط الى ٢٥٠ميغاواط ، تستعمل عادة أثناء ذروة الحمل في البلدان التي يوجد فيها محطات توليد بخارية أو مائية ، علما أن فترة إقلاعها وإيقافها تتراوح بين دقيقتين وعشرة دقائق.

وفي معظم الشرق الأوسط ، وخاصة في المملكة العربية السعودية ، فتستعمل التوربينات الغازية لتوليد الطاقة طوال اليوم بما فيه فترة الذروة ، ونجد اليوم في الأسواق وحدات متنقلة من هذه المولدات لحالات الطوارئ مختلفة الأحجام والقدرات .

تمتاز هذه المولدات ببساطتها ورخص ثمنها نسبيا وسرعة تركيبها وسهولة صيانتها وهي لا تحتاج إلى مياه كثيرة للتبريد ، كما تمتاز بإمكانية استعمال العديد من أنواع الوقود (البترول الخام النقي – الغاز الطبيعي – الغاز الثقيل وغيرها ...) وتمتاز كذلك بسرعة التشغيل وسرعة الإيقاف .

وأما سيئاتها فهي ضعف المردود الذي يتراوح بين ١٥ و ٢٥ % كما أن عمرها الزمني قصير نسبياً وتستهلك كمية أكبر من الوقود بالمقارنة مع محطات التوليد الحرارية البخارية .

مكونات محطات التوربينات الغازية :

إن الأجزاء الرئيسية التي تتكون منها محطة التوليد بالتوربينات الغازية هي ما يلي :

أ) ضاغط الهواء :

وهو يأخذ الهواء من الجو المحيط ويرفع ضغطه الى عشرات الضغوط الجوية .

ب) غرفة الاحتراق :

وفيها يختلط الهواء المضغوط الآتي من مكبس الهواء مع الوقود ويحترقان معا ، بواسطة وسائل خاصة بالاشتعال ، وتكون نواتج الاحتراق من الغازات المختلفة على درجات حرارة عالية وضغط مرتفع .

ج) التوربين :

وهي عبارة عن توربين محورها أفقي مربوط من ناحية مع محور مكبس الهواء مباشرة و من ناحية أخرى مع المولد ولكن بواسطة صندوق تروس لتخفيف السرعة لأن سرعة دوران التوربين عالية جداً لا تتناسب مع سرعة دوران المولد الكهربائي ، تدخل الغازات الناتجة عن الاحتراق في التوربين فتصطدم بريشها الكثيرة العدد من ناحية

الضغط المنخفض (يتسع قطر التوربين من هذه الناحية) الى الهواء عن طريق مدخنة .

د) المولد الكهربائي :

يتصل المولد الكهربائي مع التوربين بواسطة صندوق تروس لتخفيف السرعة كما ذكرنا وفي بعض التوربينات الحديثة تقسم التوربين الى توربينتين واحدة للضغط والسرعة العالية متصلة مباشرة مع مكبس الهواء والثانية تسمى توربينة القدرة متصلة مباشرة مع محور المولد الكهربائي .

هـ) الآلات والمعدات المساعدة :

تحتاج محطات التوربينات الغازية الى بعض المعدات والآلات المساعدة على النحو التالي :

- مصافي الهواء قبل دخوله الى مكبس الهواء .
- مساعد التشغيل الأولي وهو اما محرك ديزل أو محرك كهربائي .
- وسائل المساعدة على الاشتعال .
- آلات تبريد مياه تبريد المحطة .
- معدات قياس الحرارة والضغط في كل مرحلة من مراحل العمل .
- معدات القياس الكهربائية المعروفة المختلفة .

٦- محطات توليد الكهرباء بواسطة الرياح :

يمكن استغلال الرياح في الأماكن التي تعتبر مجاري دائمة لهذه الرياح في تدوير مراوح كبيرة وعالية لتوليد الطاقة الكهربائية ، وعلى سبيل المثال هناك مدن صغيرة في الولايات المتحدة وأوروبا تستمد الطاقة الكهربائية اللازمة للاستهلاك اليومي من محطة توليد كهرباء تعمل بالرياح يبلغ طول شفرة مروحتها ٢٥ متراً ، فقد كانت طواحين الهواء المعروفة قديما في أوروبا نوعا من استغلال قدرة الرياح في تدوير حجر الرحى ، وفي هذه الأيام الذي ينتقل على الساحل الشرقي لاسكتلندا يرى العديد من هذه المراوح التي تنتج الطاقة الكهربائية وكذلك المتنزه على الشاطئ الشمالي في لبنان يرى هذه المراوح ترفع المياه من البحر إلى الملاحات لإنتاج الملح .

٧- محطات التوليد بالطاقة الشمسية

ما يمكن أن ينتج عنه أعمال تطبيقية أصبحت في التداول التجاري هي استغلال الطاقة الشمسية لانتاج الطاقة الكهربائية وفي تسخين مياه الإستعمال المنزلي وخاصة في التجمعات الطلابية والعمالية .

الطاقة النووية

مع بداية استغلال الإنسان للطاقة النووية قبل أكثر من خمسين سنة واجهت البشرية نوعا جديدا من الكوارث لم تكن معروفة من قبل وتضمنت لغات العالم جميعاً مصطلحات جديدة لم تكن مسموعة كالحماية الإشعاعية والمخاطر النووية وقد حظيت قضايا المخاطر النووية باهتمام الناس على كل مستوياتهم نظراً للرعب النووي الذي خلفه تفجير أول قنبلة نووية في هيروشيما- اليابان في ١٩٤٥/٨/٦ وقنبلة ناكازاكي في ١٩٤٥/٨/٩ عند نهاية الحرب العالمية الثانية ، كما أدرك العلماء العاملين في الفيزياء النووية والمسؤولين السياسيين والعسكريين مخاطر الطاقة النووية وخصائصها التدميرية جنباً إلى جنب مع منافعها ومردداتها الإيجابية، حيث أدى الرعب النووي إلى قيام الجمعية العامة للأمم المتحدة إلى إنشاء اللجنة العلمية لدراسة تأشيرات الأشعة الذرية عام ١٩٥٥ لدراسة مخاطر الإشعاعات على الإنسان ثم شكلت الوكالة الدولية للطاقة الذرية عام ١٩٥٧ التي تقوم بتطوير التطبيقات السلمية لهذه الطاقة في كافة المجالات النافعة للبشرية وقامت معظم دول العالم لجانا أو مؤسسات وطنية لرعاية جوانب الحماية من الإشعاع والكوارث النووية.

يمكن إنتاج الطاقة الذرية من القوى الهائلة التي أودعها الله سبحانه وتعالى في نواة الذرة حيث تتحرر الطاقة النووية عند إجراء تغيير في بنية الذرة وتكويناتها أو ما يعرف بالتفاعل النووي ولنحاول تبسيط الصورة ...

تتكون الذرة من نواة يدور حولها ما يعرف بالإلكترونات

حجم الذرة الواحد = ١/١,٠٠٠,٠٠٠ مليمتر (واحد من المليون من المليمتر)
حجم النواة > ١/١٠,٠٠٠ (أقل من واحد من عشرة آلاف من حجم الذرة
وزن النواة يمثل ٩٩,٩% من وزن الذرة
كل نواة تحتوي على ما يعرف بالبروتونات والنيوترونات
يمكن لنا تشبيه تركيب الذرة بالمجموعة الشمسية حيث تمثل الشمس النواة والكواكب التي تدور حولها تمثلها الإلكترونات .
من المعلوم في الفيزياء ان الشحنات المتنافرة تتجاذب والشحنات المتشابهة تتباعد وهكذا الحال في الذرة حيث أن النواة متكونة كما قلنا سابقا من البروتونات وهي ذات شحن موجبة (+) وزنها أكثر بـ ١٨٣٦ مرة من وزن الإلكترون (-) السالب الشحنة مما يؤدي إلى حدوث عملية جذب من البروتون ذا الوزن الكبير مقارنة مع الإلكترون الذي سيصطدم لا محالة مع البروتون لوجود قوى الجذب بين الشحنات المختلفة ولكن سرعة الإلكترون تجعله يدور حول النواة بحيث لا تستطيع جذبه إليها ولكنه لا يستطيع الابتعاد عنها في نفس الوقت وكما هو حادث بدوران الكواكب ضمن المجموعة الشمسية .
لتلافي حدوث التنافر بين البروتونات الموجودة في النواة كونها تحمل شحنة متشابهة (+) فقد وجد في النواة مادة أخرى وهي النيوترونات وهي متعادلة الشحنة تعمل كرابط بين البروتونات لجمعها في النواة بدلاً من تنافرها حيث أن الشحنات المتشابهة تتدافع وبهذا فإن النيوترونات تمنع الذرة من الزوال.
كل عنصر في الكون له عدد معين من البروتونات (+) وهذا العدد الذي يسمى العدد الذري هو الذي يحدد اسم العنصر وخصائصه كذلك فان العنصر يحتوي على عدد من الإلكترونات ما يساوي لعدد البروتونات حيث تلغي شحنة الواحد الأخرى ويبقى العنصر مستقراً وحاليا هناك ١١٢ عنصر مكتشفة في الطبيعة .

الطاقة النووية وتطور علم الكيمياء

الجميع يعلم حلم الإنسان الذي أدى لتطور علم الكيمياء وهو محاولة تحويل المعادن الرخيصة إلى ذهب وهذا غير ممكن لان أي تفاعل

كيميائي لا يستطيع تغيير مركبات الذرة من عدد النيوترونات وبذلك لا يستطيع الإنسان تحقيق حلمه بالحصول على الذهب من معادن رخيصة بإجراء أي تفاعل كيميائي .
ما يحدث في التفاعلات النووية (تفاعلات فيزيائية) هو أن نوى الذرة تقترب من بعضها (تغيير في بنية الذرة) نتيجة تأثير طاقة هائلة وكبيرة وهذا يتم بطريقتين .
الطريقة الأولى : تنقسم الذرة الواحدة إلى ذرتين والإثنين إلى أربعة وهكذا وتدعى بالإنصهار النووي ولهذا السبب تستخدم ذرة كبيرة كاليورانيوم لها عدد كبيرا من البروتونات في النواة .
الطريقة الثانية : دمج ذرة صغيرة مع ذرة أخرى وهكذا وتدعى العملية بالاندماج النووي ولهذا السبب تستخدم ذرة صغيرة كالهيدروجين لها بروتون واحد في النواة من هذا نستطيع أن نتخيل من أين نحصل على الطاقة حسب نظرية أينشتاين ، عندما ندمج ذرتين أو نفصل ذرة إلى ذرتين فإننا نحصل على طاقة تعادل الكتلة الجديدة مضروبة مربع سرعة الضوء (تفاعل متسلسل لا نهائي) .
عملية الاندماج أو الإنصهار النووي أساس تشكيل الكون حيث أدى اندماج ذرة الهيدروجين وذرة الهيليوم لتنتج عنصر أثقل وهذا التفاعل يعتبر التفاعل الأساسي لتكوين الشمس والحفاظ على طاقتها ودائما نحصل على عناصر جديدة لغاية الحصول على عنصر الحديد حيث يكون عدد بروتوناته ٦٠ حيث تخبو الطاقة ولا يعد بالإمكان إنشاء عناصر جديدة .
وعندما تحتوي النجمة على نسبة عالية في مركزها على الحديد فهذا يعني إنها قريبة من الوفاة ، ثم يحدث ما يعرف بـ(السوبر نوفا) حيث ينفجر النجم محدثاً تلاطماً سريعاً للنيوترونات يؤدي إلى اندماج النيوترونات مكونة عناصر جديدة يكون وزنها الذري أكبر من الحديد حيث تتكون عناصر الرصاص والذهب والفضة حيث وجدت هذه العناصر في الأرض كنيازك من بقايا(السوبر نوفا) .

فوائد الطاقة النووية :

الأرض لها موارد محدودة من النفط والفحم وهذه الموارد ستستخدم خلال ٦٣-٩٥ سنة حيث تقدر الكميات المؤكدة من احتياطي النفط بالعالم

بحدود (١,٤-٢,١) ترليون برميل، الفترة أعلاه (٦٣-٩٥) سنة حسبت على أساس الاستهلاك الفعلي للنفط حاليا مع زيادة بحدود ١% - ٢% سنويا حيث متوسط الاستهلاك السنوي بحدود ٨٠ مليون برميل نفط لأغراض المقارنة فإن طن واحد من اليورانيوم يعطي طاقة تعادل الطاقة الناتجة من ملايين الأطنان من الفحم أو ملايين البراميل من النفط .

الآثار الجانبية لحرق الفحم والنفط يؤدي إلى تلوث البيئة بينما مفاعل نووي مصمم بشكل جيد ويعمل تحت رقابة وإشراف جيدين لا يؤدي إلى إطلاق أي تلوث في الجو .

أضرار الطاقة النووية :

الولايات المتحدة وروسيا يمتلكان فقط ٥٠,٠٠٠ قنبلة نووية وهيدروجينية لو لا شاء الله تم استخدامها فهي كافية لقتل كل البشرية على الأرض .

الانفجار النووي ينتج أشعة قاتلة تستطيع أن تؤدي بالإنسان إلى الوفاة مع الوقت وحتى التأثير على حياته العامة ، وهذا ما حدث عند استخدام قنبلة هيروشيما وقنبلة ناكازاكي في اليابان .

وكذلك عندما تعرضت بعض المفاعلات النووية إلى أعطال أدى إلى تسرب الوقود النووي كما حدث في تشيرنوبل عام ١٩٨٦ حيث تعرض مئات الألوف من الناس إلى الأشعة حيث توفى الكثيرين خلال أيام وإصابة الباقين بالسرطانات المختلفة .

تنتج المفاعلات النووية فضلات نووية تبقى مصادر للإشعاع لملايين السنين ، يجب التخلص منها ولا يمكن وضعها كأية نفايات أخرى بأي موقع بل يجب خزنها بأماكن خاصة حتى لا تؤثر على الناس .

استخدامات الطاقة النووية :

تمكن الإنسان خلال العقود الأخيرة من استغلال الطاقة النووية لخدمة التقدم التقني في عدة مجالات منها :

- في الطب للعلاج والتشخيص والتعقيم

- في الصناعة لانتاج أشباه الموصلات والمعالجات الكيماوية والكشف عن العيوب الصناعية وتقنيات اختبار الجودة وفي عمليات التعدين والبحث عن الخامات الطبيعية .
- في الزراعة لاستنباط أنواع جديدة من المحاصيل ذات إنتاجية عالية وانتقاء نوعيات معينة من البذور ومقاومة الآفات والحشرات وزيادة مدة تخزين المنتجات الزراعية .
- في إنتاج الطاقة الكهربائية ، إنتاج الكهرباء في فرنسا يتم عبر الطاقة النووية٧٧% وفي اليابان٣٠% و في الولايات المتحدة٢٠% ،
بصورة عامة فان ٢٠% من الطاقة الكهربائية في العالم تنتج حاليا من الطاقة النووية .

الحوادث والكوارث النووية :

الجميع يعلم ما حل بمدينة هيروشيما ومدينة ناكازاكي خلال الحرب العالمية الثانية حيث انذهل العالم بحجم الخسائر المترتبة عن استخدام الطاقة الذرية وأيقظ هذا الاستخدام وعياً جديداً وهو :

إن سلاح واحد تحمله وسيلة نقل واحدة يمكنه إبادة معظم السكان وإنه يدمر البنية الطبيعية للمنطقة أو المدينة بكاملها وزاد في تفاقم الخوف من الإشعاعات وهو القاتل غير المرئي الذي يضرب ضحاياه لا على الفور بل على امتداد الأيام والأشهر والسنين وحتى الأجيال التالية ، يمكن توضيح أخطار السلاح النووي كما يلي :

التفجير النووي:

لكي نتعرف على قدرة التفجير النووي علينا مقارنتها بقدرة التفجير العامة ، يكون التفجير النووي (بافتراض تساوي الحجم) أكثر قوة بملايين المرات من التفجير العادي حيث أنه أثناء الإنفجار تتحرر كمية كبيرة من الإشعاع القاتل المرئي (عكس التفجير العادي) .
تبقى بعد التفجير النووي إشعاعات غير مرئية قاتلة تستمر لسنوات طويلة .

الإشعاعات الذرية

مصادر الإشعاع الذري :

الإشعاع الذري الطبيعي ويقصد به الأشعة الكونية الواردة من الفضاء الخارجي والعناصر المشعة الموجودة في القشرة الأرضية .

الإشعاع الذري المصنع ويقصد به الإشعاع الناتج من التفجيرات النووية ومفاعلات ومحطات الطاقة والمصادر الطبيعية والمنتجات الاستهلاكية التي تحتوي على مواد مشعة.

أنواع الإشعاع :

- أشعة ألفا

وهي غير قادرة على اختراق الجلد.

- أشعة بيتا

تستطيع المرور عبر نسيج الجسم البشري لمسافة ١-٢ سنتيمتر.

- أشعة غاما

لا يستطيع إيقافها إلا الرصاص السميك أو الخرسانة أو طبقة كثيفة من الماء.

أمثلة للحوادث النووية :

شملت الحوادث النووية كافة مجالات استخدام الطاقة النووية بشقيها المدني والعسكري .

المفاعلات النووية المدنية :

حادث جزيرة الأميال الثلاث في الولايات المتحدة / عام ١٩٧٩ حيث تلوثت مناطق شاسعة بكميات قليلة من الإشعاع.

حادث تشرونيل في أوكرانيا / عام ١٩٨٦حيث تلوثت مناطق شاسعة بكميات كبيرة من الإشعاع .

المنشآت العسكرية :

حادثة بلدة كيشينم في جبال الأورال في روسيا الاتحادية عام ١٩٥٧ نتيجة حدوث تآكل في أحد خزانات النفايات المشعة عالية المستوي أدى الى انفجاره وانتشار مواد مشعة .

حادث وندسكيل في بريطانيا عام ١٩٥٧ (مفاعل نووي) حيث انطلقت كميات من المواد المشعة ونواتج الانشطار .

نقل الأسلحة النووية

سجلت الهيئات العالمية المعنية بالأمان النووي أربعة عشر حادث من حوادث النقل النووية جواً وبحراً ومن أشهر الحوادث :

حادث تصادم طائرتين بأسبانيا عام ١٩٦٦ بين قاذفة قنابل وطائرة تموين تابعتين للأسطول الأمريكي أثناء عملية تموين بالوقود في الجو مما أدى إلى سقوط القنابل الهيدروجينية الأربع التي كانت تحملها القاذفة وأثناء السقوط لم تنفرج المظلات بقنبلتين الأمر الذي أدى إلى تشغيل الشحنة الاعتيادية لكل منها وانطلاق المادة الانشطارية عند اصطدامها بالأرض (لم يحدث انفجار نووي) وأدى الحادث إلى تلوث المنطقة .

حادث سقوط طائرة في كرينلاند عام ١٩٦٨ لطائرة محملة بأربعة رؤوس هيدروجينية (لم يحدث انفجار) لكن انتشر بلوتونيوم في المنطقة

حوادث الغواصات النووية

غواصة نووية قرب شاطئ برمودا عام ١٩٨٦.

غواصة نووية في النرويج عام ١٩٨٩.

غواصة روسية قرب السويد عام ٢٠٠٠.

حوادث عودة سفن الفضاء

حدثت بعض الحوادث النووية أثناء عودة بعض سفن الفضاء للأرض :

حادث احتراق السفينة الفضائية ١٩ SKY UP عام ١٩٦٤ عند عودتها مما أدى الى انتشار البلوتونيوم في الجو .

حادث احتراق السفينة الفضائية ٩٥٤ COSMOS عام ١٩٧٨ ونشر كميات من الملوثات المشعة فوق المناطق الشمالية الغربية من كندا .

حوادث تطبيقات المصادر المشعة

أسهمت التطبيقات الطبيعية والصناعية للمصادر المشعة بالنصيب الأكبر من الحوادث النووية وعلى الرغم من صغر المصادر المستخدمة من هذه التطبيقات إلا أنها أدت الى العدد الأكبر من الوفيات فضلا عن إحداث تلوثات نووية امتدت لمساحة كبيرة في بعض الأحيان

حادث حواريز بالمكسيك عام ١٩٧٧.

حادث المحمدية بالمغرب عام ١٩٨٤.

حادث غوانيا بالبرازيل.

إجراءات الحماية النووية

أوصت المنظمات الدولية المعنية بأمور الحماية والأمان النووي بإنشاء لجان وطنية تضع النظم والقواعد التي تحكم جميع الممارسات التي تتضمن إشعاعات مؤينة أو مصادر مشعة وذلك بغية الاستفادة من فوائد الطاقة النووية وجوانبها الإيجابية في شتى المجالات مع خفض المخاطر الناجمة عنها إلى الحد المقبول وعليه يمكن التوصية بما يلي :

- نشر الوعي بالمخاطر النووية ونشر ثقافة الأمان بين العاملين بالإشعاعات أو المواد المشعة على كافة المستويات .
- توفير جميع المعدات والتجهيزات الفنية اللازمة للحماية والأمان .
- توفير الخبرات البشرية الملمة بإجراءات الحماية والأمان .
- تنفيذ جميع القياسات النووية الهادفة للتأكد من إجراءات الحماية المطلوبة .
- وضع المعايير والمتطلبات الخاصة بجميع الممارسات التي تتضمن التعرض للإشعاع وتحديد المسؤول .
- وجود وتخطيط فعال في حالة حدوث طوارئ معروفة مسبقا للعاملين وذلك بوضع تصورات لحوادث مختلفة محتملة بناء على الخبرة المتوفرة .
- وجوب وجود تنظيم إداري فعال داخل المنشأة المستخدمة للمصادر المشعة يحدد بأن تكون الشدة الإشعاعية دائما في المستويات المسموح بها وأن تكون المصادر المشعة مخزنة في أماكن آمنة ومحفوظة داخل دروعها الواقية في حالة عدم الاستعمال .

مستقبل الطاقة النووية

بعض الناس يعتقد أن الطاقة النووية موجودة لتبقى وعلينا التعلم على كيفية معايشتها .

آخرين يقولون أن علينا التخلص من الأسلحة والمفاعلات لتجنب أضرارها، كل منطق له مؤيديه ومعارضيه ويبقى على كل واحد منا أن يقرر ما هو العمل ويفكر كمواطن أرضي وليس كمواطن ينتمي لدولة معينة حيث أن الأضرار تتجاوز الأوطان .

المصادر الثانوية من مصادر الطاقة:

تأتي معظم الطاقة التي يستخدمها العالم من الفحم ، والكهرباء والبترول والتحولات الذرية (الطاقة النووية) ، لكن توجد كذلك مصادر ثانوية للطاقة.

بعض هذه المصادر، مثل طاقة الرياح ، قد عرف منذ آلاف السنين وهناك مصادر أخرى ، مثل مجمعات الطاقة الشمسية ، قد اكتشفت منذ عهد قريب جداً.

طاقة الرياح:

تستخدم طاقة الرياح في تسيير السفن الشراعية واليخوت حتى السفن الكبيرة كانت تعتمد على طاقة الرياح قبل أن تكتشف المحركات .

وكانت طواحين الهواء تستخدم لمئات السنين في طحن القمح و الغلال الأخرى ولا يزال الفلاحون حتى يومنا هذا يستخدمون هذه الطواحين بكثرة في ضخ المياه ، بعض هذه الطواحين تستخدم لإدارة مولدات القدرة الكهربائية ، ولكنها عادة لا تنتج إلا كميات ضئيلة من الكهربائية قد لا تكفي إلا لمزرعة واحدة.

طاقة المياه:

تأتي الطاقة المائية من طاقة تدفق المياه أو سقوطها ، ولقد كانت طاقة المياه من أول أنواع الطاقة التي تعلم الإنسان استخدامها منذ حوالي ٢٠٠٠سنة ، حيث اخترع إنسان ما الساقية (الناعورة) وهي عبارة عن

عجلة ذات أرياش حول إطارها وعندما يرتطم الماء المتحرك بالأرياش فإنه يدير العجلة فتتحول طاقة المياه إلى طاقة ميكانيكية .
لقد ظلت السواقي لمئات السنين تستخدم في طواحين المياه لطحن الغلال، كانت العجلات تدار بواسطة مياه الأنهار سريعة التدفق.
في الوقت الحاضر، يعتبر توليد الكهرباء من أهم استخدامات القدرة المائية ، فعندما يتدفق الماء من مستوى عالٍ إلى مستوى منخفض فانه يدير التوربينات التي تشغل المولدات الكهربائية ، والتوربين يعمل بنفس الطريقة التي تعمل بها الساقية ، ويطلق على الكهرباء التي تولد بهذه الطريقة اسم الكهرباء المائية.
في العادة تشيد بجانب النهر محطة لتوليد القدرة الكهربية بالقوة المائية يقم سد ليحجز خلفه مياه النهر، ثم يغذيها للتوربينات بقوة هائلة .

طاقة المد والجزر والأمواج

توجد كميات هائلة من الطاقة في حركات المد والجزر بالمحيطات . ويمكن استخدام هذه الطاقة في أغراض مختلفة ، فعلى سبيل المثال محطات توليد القدرة الكهربائية من حركات المد والجزر تعمل كمحطات هيدروكهربائية لتوليد القدرة وذلك بتحويل طاقة مياه المد والجزر المتحركة إلى الكهرباء .
ايضاً، تعتبر حركة أمواج البحر إلى أعلى والى اسفل مصدراً للطاقة ويمكن استخدامه لتوليد الكهرباء.

محولات الطاقة

وهي إستغلال الطاقة الطبيعية الحركية، والطاحونة هي من أقدم الآلات التي اخترعها الإنسان والتي تستخدم الهواء أو الماء كمصدر للطاقة المحركة.

الطاقة تتحول ولا تتولد

لا يكف الإنسان عن استخدام الطاقة بأشكالها المتنوعة في حياته اليومية مثل: الطاقة الحرارية للتدفئة ، الطاقة الشعاعية للإنارة ، الطاقة

الحركية وهي إحدى أشكال الطاقة الميكانيكية للنقل بالسيارة وتشغيل الآلات بأنواعها.
والطاقة التي نستخدمها عادة تتخذ أشكالاً مختلفة عن أشكال وجودها في الطبيعة ، مثل الفحم الذي لا يحتوي طاقة حرارية أثناء وجوده في الطبيعة ، بل يحتوي على الطاقة الكيميائية ، وللحصول منه على الطاقة الحرارية يجب حرقه أي تحويل طاقته الكيميائية إلى طاقة حرارية عن طريق الإحراق، فالطاقة إذن لا تخلق ولا تنعدم ، بل تتحول.
فكل شكل خاص من أشكال الطاقة إنما يستخرج من شكل آخر عن طريق تحويله على مرحلة أو أكثر.

استخدام الطاقة

إن أشكال الطاقة التي يستخدمها الإنسان مباشرة من الطبيعة ذات مصادر " أولية " أربعة : الشمس ، جوف الأرض ، الجاذبية الكونية والمادة (المحروقات الذرية). أما أشكال الطاقة المادية فهي: الطاقة الميكانيكية (طاقة حركية + طاقة كامنة) كالتي تعطيها الأرياح ومجاري الأنهار والطاقة الحرارية المستمدة من الشمس وحرارتها والتي يمكن التقاطها واستخدامها بواسطة مرايا شمسية ، الطاقة الكيميائية كالتي تكمن من الأطعمة والحطب والمحروقات المتحجرة.
ولاستخدام تلك المصادر يقتضي وسائل وطرق معينة لتحويلها ، كالشراع للهواء والدولاب للطاحونة المائية ، والمولد للمراكز الكهرومائية ، والمحرك للسيارة ، والمفاعل للطاقة الذرية ، إلخ....
وسنرى فيما يلي كيف أن الإنسان أتقن تحويل الطاقة والسيطرة عليها تدريجياً.

قديمـــــاً:

وأقدم طريقة اتبعها الإنسان لتحويل الطاقة هي اعتماده في الغذاء على النباتات ، فبفضل التعضية الضوئية تحول النباتات الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية تتخزن في مادة النبات الحية.
وهذه الطاقة الكيميائية تتحول عبر الأطعمة إلى طاقة ميكانيكية بفعل العضلات ، وهذه الطاقة الأخيرة تمكننا من العمل مثلما الحصان يجر عربته ، كما أن هناك طرقاً "بدائية" أخرى لاستخدام الطاقة ، عرفها

أجدادنا ألا وهي وقود الحطب ومجاري الأنهار لنقل جذوع الأشجار وكل ما يطفو على المياه ، والطاقة الهوائية لتسير السفن الشراعية ، ولقد طور الإنسان على مر العصور استخدام طاقات بيئية بطريقة غير مباشرة وصمم ونفذ محاولات اصطناعية للطاقة ، اقدمها الدولاب المائي والطاحونة الهوائية، وحول هكذا الطاقة الميكانيكية غير النافعة إلى طاقة مفيدة (كتشغيل مضخة أو مطرقة مائية أو رحى)، وفي الماضي القريب ، أدى اختراع القطار البخاري إلى تحويل الطاقة الكيميائية في المحروقات إلى طاقة ميكانيكية.

في الحاضـــــر

كان القطار البخاري فاتحة اختراعات آلية عصرية كثيرة الإنتشار، هي المحركات الحرارية.

كل وسائل النقل البحرية والجوية والبرية تعمل بمحركات حرارية تعطي الحركة الميكانيكية باستخدام أحد المحروقات المستخرجة من باطن الأرض وأهمها في الحاضر هو النفط.

وبعض المحركات تستخدم لانتاج واحد من أهم أشكال الطاقة في عصرنا ، وهي الكهرباء التي تنتج في المحطات الكهروحرارية باستخدام المحروقات مثل النفط والفحم والغاز الطبيعي .

بقاء الطاقـــة

عندما يريد سائق السيارة إيقاف سيارته المنطلقة بسرعة فإنه يعمل المكابح (الفرامل) وهو بذلك يسلط قوة على العجلات لإيقافها عن الدوران ، فإذا كانت سرعة السيارة ٧٠ كم / س مثلا فإن القوه اللازمة لإيقافها تكون أكبر مما لو كانت سرعتها ٣٠ كم / ساعة، كذلك فإن إيقاف شاحنة ضخمة تسير بسرعة ٧٠ كم / س يتطلب قوه أكبر من القوه المطلوبة لإيقاف سيارة تسير بسرعة نفسها . وهذا يعود إلى أن الشاحنة أثقل من السيارة بكثير وهذا يكسبها كميه تحرك (زخما) أكبر فكميه التحرك لا تعتمد فقط على سرعة الجسم بل أيضاً على كتلته فالشاحنة المنطلقة بسرعة ٧٠ كم / س تتميز بكميه أكبر مما لو كانت تسير بسرعة ٣٠ كم / س ،إن كميته تساوي كتلته مضروبة في سرعته

وقد اكتشف العلماء أن لدى ارتطام الأجسام ببعضها أو تصادمها فإن كميه تحركها الكلية لا تتغير وهذا ما يسمى بقانون بقاء كميه التحرك فإذا ما أمسكت بشخص يقف بجانب مدرج التزلج في أثناء تزلجك على الجليد مثلا فإنكما تنطلقان معاً وبسرعة أقل من سرعتك الأصلية وهذا يعود إلى أن كمية تحركك الأصلية قد اقتسمت بين الشخصين ، إن قانون بقاء كمية التحرك هو أحد أهم المبادئ الرئيسية في الفيزياء، وهناك قانون آخر مشابه هو قانون البقاء وينص على: " أن الطاقة لا تخلق ولا تفنى بل تتحرك فقط من شكل الى آخر" ، ومن السهل التفكير بأمثلة أخرى ، فالفحم مثلاً يحرق في محطة توليد القدرة فيعطي الحرارة وهذه الحرارة تستخدم لإنتاج البخار لتدوير أشياء التوربين والتوربين بدوره يحرك المولد الذي يمدنا بالكهرباء ،وفي المدفاه الكهربائية تتحول الطاقه الكهربائية الى حرارة ،هكذا فإن الطاقة الكيمياوية المخزونة في الفحم قد استخدمت لإنتاج الطاقة الحرارية في المدفأة الكهربائية ، ولكن يجدر بنا التذكير هنا بأن في عملية كهذه لا يمكن الاستفاده من كل طاقة كيماوية في الفحم لاستخدامها في المدافئ او في المحركات الكهربائية ، ذلك أن قسماً من الطاقة يفقد خلال هذه العمليه ، فمثلاً في التوربين والمولد تتولد حرارة بفعل احتكاك الأجزاء المتحركة فيهما ، كما أن قسماً من الطاقة الكهربائية يسخن الأسلاك والكابلات الناقلة للتيار الكهربائي وفي هذا كله فقدان للطاقة لا يحقق اي غرض مفيد ،إلا الذي يهمنا هنا هو أنه ليس هناك من ضياع حقيقي للطاقة بل فقط تحول من شكل الى آخر .

في عصور ما قبل التاريخ استخدمت الأشجار والنباتات المختلفة ثم تحولت هذه النباتات تدريجيا إلى وقود كالفحم والنفط والغاز الطبيعي ونحن عندما نستخدم أنواع الوقود هذه فان الطاقة التي نحصل عليها هي نفس الطاقة التي وصلت للأرض من الشمس في العصور الغابرة مختزنة في بقايا الكائنات العضوية على شكل طاقه كيميائية .

وفي مدى الثلاثين الأخيرة اكتشف الإنسان مصدراً جديداً للطاقة لا يزال في مرحلة التطوير هو الطاقة النووية .

سبل توفير الطاقة

من أبسط السبل لتوفير الطاقة الإقلاع عن الإسراف ، وبما أن القدر الأكبر من الطاقة المستهلكة يستخرج الآن من النفط يصبح ادخار الطاقة مرادفاً لتوفير النفط.

وكثيرة هي أساليب خفض استهلاك الطاقة ، وهذه بعض الأمثلة على ذلك :

- تطوير المحطات الكهروحرارية ومحركات السيارات وزيادة فعاليتها خفض نفايات المواد (مثل الورق والزجاج والألومنيوم ، إلخ....) التي تستهلك الطاقة لإنتاجها .
- إعادة استعمال النفايات العضوية بالإفادة من حرارة حريقها مضاعفة انتاجية المصانع ، وأخيراً الحد من الهدر الحراري للتدفئة المركزية.

أشكال الطاقة هي :

١. الطاقة الآلية تضم الطاقة الحركية والطاقة الكامنة .
٢. الطاقة الحرارية .
٣. الطاقة الكيميائية .
٤. الطاقة الكهربائية .
٥. الطاقة الإشعاعية .
٦. الطاقة النووية .

الطاقة الحرارية (السعرات الحرارية)

أهم المصادر للطاقة الحرارية المواد التالية:

- المواد الكربوهيدراتية
- المواد الدهنية
- البروتينات
- أملاح المعادن ، وأهمها :

بوتاسيوم، حديد، صوديوم، فسفور ، فلور ، كالسيوم، مغنيسيوم يود، الفيتامينات .

السعرة الحرارية

وحدة الطاقة الحرارية بالنسبة للإنسان هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو غرام واحد من الماء من درجة أربعة س الى درجة خمسة س فوق الصفر، وقد اتخذت السعرة الحرارية مقياسا لقوة الغذاء، توفر السعرات الحرارية الطاقة التي يحتاج إليها جسمك ليبقى حياً، وفي الغذاء، توجد السعرات الحرارية في الكربوهيدرات (كالنشا والسكر)، وفي الدهون والبروتينات، أما الدهون فتوفر أكثر من ضعفي عدد السعرات الحرارية بكل غرام مقارنة بالكربوهيدرات والبروتينات .
وهكذا فان الغرام الواحد من الغليكوز مثلا قد يولد في الجسم حرارة تعادل ٣,٧٤ سعرات حرارية والغرام من الدهون يولد حرارة مقدارها ٩,٤ سعرات حرارية وغرام واحد من النشاء يولد ٤,١٩ .

مصدار الطاقة الحرارية وقيمتها

البروتينات : غرام واحد = اربع وحدات حرارية .
الكاربوهيدرات : غرام واحد = اربع وحدات حرارية .
الدهون : غرام واحد = تسع وحدات حرارية .

المواد الكربوهيدراتية

الكربوهيدرات هي أي من مكونات الأغذية التي تتحلل إلى غلوكوز، وهو نوع من السكر تستخدمه الخلايا لاكتساب الطاقة، ويستفاد من احتراق الكربوهيدرات في الجسم من أجل توليد الطاقة والتدفئة والنشاط بالقدر الذي يحتاجه الجسم، أما الزائد منها فيختزن في الكبد، وهناك نوعان من الكربوهيدرات :

١. النوع البسيط: موجود في السكر، العسل، وقطع الحلوى مثلاً .
٢. النوع المعقد: موجود في الخضار، البطاطا، الخبز، المعجنات والأرز .

وينبغي أن تدخل الكربوهيدرات المعقدة في أساس حميتك الغذائية

المواد الدهنية
ما هي مصادر الدهون؟
ما هي أنواع الدهون؟

الدهون عنصر هام جدا للطاقة يستفيد منها الجسم مباشرة أو يدخرها لحين الحاجة علماً بأن امتصاص الدهن لا يتم الابعد تحويله في الأمعاء الى أحماض دهنية وإذا زاد مقدار المواد الدهنية عن حاجة الجسم عندئذ يمكن أن تتراكم عوضاً عن احتراقها وذلك في أماكن مختلفة من الجسم أهمها الأنسجة الشحمية وربما تتراكم في بطانات الأوعية الدموية، ويجدر التنويه هنا إلى أن الدهون تعتبر أساسية للحياة والصحة الجيدة، بيد أنها مؤذية ومضرة عندما تتناول لكثير منها.

ما هي مصادر الدهون؟

١. الدهون الحيوانية: اللحوم والحليب، الزبدة، وصفار البيض.
٢. الدهون النباتية: الزيتون، الذرة، القطن، الفستق السوداني، السمسم، فول الصويا، دوار الشمس، الجوز، اللوز...الخ

هذا ولا يمكن تحديد الكمية اللازمة للأشخاص بصورة صحيحة ولكنه يمكن القول بأن الشخص السليم البالغ يلزمه من الدهون على الوجه التقريبي من ١٥-٣٥ غراما أو أكثر في اليوم الواحد، وذلك بحسب الطاقة التي يحرقها الجسم نتيجة الجهد من الحركات الجسمانية، وأما الذين في دور النقاهة والأطفال فيلزمهم استهلاك مواد دهنية زيادة عن غيرهم .
ما هي أنواع الدهون؟

إن للدهون ثلاثة انواع من حيث تركيبها الكيماوي وهي :

١. دهون بسيطة .
٢. دهون مركبة .
٣. دهون مشتقة من البسيطة والمركبة .

ولكل منها فوائده الخاصة به لذلك فالدهن الحيواني لا يغني لوحده عن الدهن النباتي علماً بأن الدهون هي أكثر المواد الغذائية إمداداً للجسم بالطاقة تليها البروتينات ثم الكربوهيدرات ومن الملاحظ بأن الدهون (دهن حيواني، سمن، زيت) إذا سخنت لدرجة عالية من الحرارة فإنه يتغير تركيبها الكيماوي ويتحول إلى مركبات سامة لذلك يستحسن عدم إستعمالها للقلي وعلى الخصوص تكرار القلي بنفس الدهن المحمي سابقاً حيث يتضاعف ضرره مرات ومرات (قد يكون عاملا لمرض تصلب الشرايين والسرطان).

البروتينات

ما هي أنواع البروتين ومصادرها؟

ما هي الأعراض المبكرة لنقص البروتينات؟

البروتين له أهمية عظيمة من حيث القيمة الحيوية لاحتوائه على الأحماض الأمينية الحيوية المفيدة للنمو والصحة وهي أنسب المواد الغذائية لبناء الأنسجة، فالبروتينات هي أساسية لتكوين العضلات ، أي الجزء الأكثر فعالية في الجسم لحرق السعرات الحرارية ، وتوجد البروتينات في اللحوم ، مشتقات الحليب ، وبمقادير أقل في الحبوب والخضار، وعليك أن تتغذى بالبروتينات بشكل كاف ، ولكن حذار الأغذية الغنية بالبروتين فغالباً ما تكون نسبة الدهون فيها عالية .

ما هي أنواع البروتين ومصادرها؟

أهم أنواع البروتين هو بروتين اللحوم الذي يمد الجسم بجميع أنواع الأحماض الأمينية، أما البروتينات النباتية التي توجد في القمح والذرة والأرز والفول...الخ فهي أقل منفعة لأن كل صنف من النبات ينفرد بأنواع خاصة من الأحماض الأمينية أو يفتقر إليها، علما بأن الجسم لا يستطيع إختزان الأحماض الأمينية، لذلك يجب تموين الجسم بها باستمرار .

ما هي الأعراض المبكرة لنقص البروتينات؟

١. فقدان الوزن بسرعة.
٢. التعب .
٣. القلق .
٤. إنخفاض المقاومة للأمراض .
٥. أما فقدانه عند الأطفال فيسبب بطء النمو، اسهالات وإذا استمر هذا النقص فإنه قد يؤدي الى أعراض مختلفة من إصابات في الكبد والى أورام، وإلى اختلال هورموني يؤدي الى عدم كفاية التبول، وغير ذلك .

ولا يغيب عن البال بأن فائدة البروتين تتوقف على طريقة تجهيزه للأكل فقد يؤدي التحمير (القلي) مثلا إلى الإقلال من فائدته إضافة الى جعل البروتين أعسر هضماً وكلما كان الهضم تاماً استفاد الجسم من الأحماض الأمينية الموجودة فيه، إن المقدار اللازم لاحتياج الانسان يوميا من البروتين الحيواني والنباتي بصورة وسطية هي غرام واحد لكل كيلو غرام من وزن الجسم على أن تكون كمية البروتين الحيواني لا تقل عن ثلث مجموع الكمية من البروتين اللازم للجسم علماً بأن الشيوخ والصغار هم بحاجة أكبر من البروتين وهذا ينطبق على الذكور والإناث. إن بروتين الحليب والبيض يقارب بروتين اللحم ولكن الحليب والبيض فقيرين بالبروتين مقارنة باللحوم ومن العسير جداً تأمين احتياج الإنسان من هذا البروتين عن طريق هذه الأغذية.

أملاح المعادن

ما هي فوائد أملاح المعادن؟
ماهي أهم هذه الأملاح؟

للمعادن شأن كبير في دوام حياة الإنسان علماً بأن جسم الإنسان يتركب من عناصر مختلفة من معادن وأشباه المعادن، لذلك فهو بحاجة مستمرة إلى تلك العناصر الضرورية ولا سبيل الى تدارك احتياجاته إلاّ من الهواء والماء والغذاء وما يمكن أن يصنعه من نفسه.
ما هي فوائد أملاح المعادن؟

١. حفظ كثافة الدم والإفرازات والسوائل .
٢. تنظيم التفاعلات الكيميائية في الجسم .
٣. المحافظة على محتويات القناة الهضمية من التخمر والتعفن .
٤. مساعدة الجسم في بناء الأنسجة من عظام، أسنان، غضاريف وعضلات .
٥. إكساب السوائل خاصية الإنتشار في الجسم والحفاظ على ضغطها .
٦. إكساب الدم خاصية التجلط عند اللزوم .
٧. تكوين المادة الصباغية في الدم (هيموغلوبين).
٨. إكساب المرونة للأنسجة .

وغير ذلك من الخصائص التي لا يمكن حصرها من أجل المحافظة على سلامة الجسم، فالكالسيوم والفوسفور، والمغنيسيوم مثلاً عناصر ضرورية لتكوين العظام والأسنان عدا عن فوائدها المختلفة في الجسم. كما يعتمد في تركيب الخلايا الحية للعضلات والأنسجة المختلفة وكريات الدم الحمراء وغيرها على وجود الحديد والكبريت، والفوسفور...الخ ، ولا بد لتكوين سوائل الجسم الداخلية من وجود الأملاح المعدنية القابلة للذوبان كأملاح الصوديوم والبوتاسيوم. كما أن العضلات والأعضاء المختلفة لا تؤدي وظائفها على الوجه الأكمل، إلا في حال وجود مقادير معينة من هذه العناصر، وقد تبين من البحوث الفيسيولوجية بأن حرمان الجسم منها حرماناً تاماً لمدة شهر كامل، يجعل الوفاة حتمية حتى لو كان الجسم يحصل على غذائه من جميع العناصر الأخرى، أما إذا حرم الجسم من تناول أحد الأملاح كليا أو جزئيا فان الجسم قد يتداركه ذاتياً إن أمكنه ذلك كحرمانه من مادة الكالسيوم العضوية مثلاً تعمل على إنتزاع هذا العنصر من العظام والأسنان أو يصاب الأنسان ببعض الأعراض الدالة على هذا النقص. ماهي أهم هذه الأملاح؟

أهم هذه الأملاح هي :

الصوديوم، البوتاسيوم، الحديد ،الكالسيوم، الفوسفور، المغنيسيوم، اليود

الفلورين .

البوتاسيوم

أين يوجد عنصر البوتاسيوم؟

عنصر البوتاسيوم ضروري للأعصاب والقلب والشرايين والعضلات كما أن له شأناً كبيراً في تعديل الأحماض الضارة بالجسم لكن الإفراط فيه قد يؤدي إلى مضايقات ومضار الإنسان في غنى عنها. إن الإفراط في تناول عنصري البوتاسيوم والصوديوم قد يؤدي إلى نقص أملاح معدنية أخرى مما يفتقر إليها الجسم .

وبكلمة وجيزة فان عنصر البوتاسيوم له أهمية عنصر الصوديوم فكما أن ملح الطعام موجود في السوائل الطبيعية المختلفة في الجسم كذلك فإن عنصر البوتاسيوم موجود في خلايا العضلات وكريات الدم وغيرها.

أين يوجد عنصر البوتاسيوم؟

عنصر البوتاسيوم موجود في الأطعمة المختلفة كاللحوم واللبن والبيض والخضروات والفواكه والحبوب.

والخضروات فقيرة بالصوديوم وغنية بالبوتاسيوم وأكثر ما تحتويه من عنصر البوتاسيوم هو الكراث إذ يصل احتوائه منه الى ٣٠٠ ملغ ثم الجزر والسبانخ، إن نقع الخضروات في الماء كثيرا يقلل من قيمتها الغذائية لفقدان أملاحها وانحلالها في ماء الغسيل، كما أن عملية الطبخ قد تفقدها جزأ من عنصر البوتاسيوم الذي ينحل في ماء الطبخ.

لذلك يجب علينا أن نقلل ما أمكن من كمية الماء المعد للطبخ مع عدم إهمال المرق الذي يحتوي على عديد من الأملاح المنحلة فيه ومن هذه الأملاح عنصر البوتاسيوم. فمثلا الجزر، البصل، اللفت، البطاطا،

اليقطين، السبانخ يفقد ٧٠% أما القرنبيط، البازيلاء، الفاصوليا الخضراء تفقد ٦٠% والذرة، الملفوف، الملفوف الحمراء، الشمندر، البندورة تفقد ٥٠% فالإعتدال مطلوب في جميع الأمور.

ملحوظة: إن وجود الصوديوم والبوتاسيوم في اللحم يتفاوت بحسب جنس الحيوان علما بأن إحشاء الحيوان تحتوي على كمية أوفر.

الحديد

عنصر الحديد من العناصر الهامة في بناء جسم الإنسان فهو يدخل في تركيب المادة الصباغية الحمراء المكونة للدم (الهيموغلوبين) التي تنقل مولدة الحموضة (الأكسجين) من الرئة الى أنسجة الجسم المختلفة، مادة الأكسجين يتم بواسطتها إحراق المواد الغذائية لتوليد الحرارة اللازمة للجسم، كما أن الحديد يدخل في تركيب كافة خلايا الجسم ويلعب دوراً هاماً في النمو والإفرازات ونقصه في الجسم يسبب فقر الدم.

ما هي مصادره الغذائية؟

توجد أملاح الحديد في أكثر أنواع الخضروات كالبصل والباندورة، والبقول وبصورة خاصة يوجد في الخضروات الورقية كالسبانخ، والبقدونس، والكرفس، والخس وما شابهها، ويوجد أيضا في الفواكه كالموز والمشمش والعنب والتين والبلح وفي البذور واللوز، جوز الهند واللحوم وصفار البيض وغيرها.

ومما هو جدير بالذكر أن الجسم يستطيع أن يستفيد من عنصر الحديد الموجود في البصل والموز بمعدل ٩٠% بينما لا يستفيد من عنصر الحديد الموجود في المواد الغذائية الأخرى بأكثر من ٦٠%، ومن الملاحظ بأن البرتقال يزيد من فعالية امتصاص عنصر الحديد فيجدر بالمصابين بفقر الدم ان يتناولوا البرتقال مع الغذاء المحتوي على مادة الحديد لزيادة الإستفادة علما بأن مشروب الشاي يعاكس مفعول البرتقال (أي يقلل من امتصاص الحديد).

الصوديوم

ما هي أضرار الإفراط بتناول الملح؟

عنصر الصوديوم موجود في الطبيعة كمركبات عديدة منها كلور الصوديوم (ملح الطعام) إن هذا الملح ضرورة من ضروريات الحياة فهو يشكل جزءا من مادة البروتوبلازما الحيوية في خلايا الكائنات الحية كما أن وجوده لازم بكمية معينة في جميع السوائل الداخلية الحيوية لاستمرار الحياة حتى إذا انخفضت الكمية اللازمة للجسم أو أوشكت جاء الإنذار ينادي بتدارك هذا الخطر لتزويد الجسم بهذا العنصر، ولما كان الإنسان يفقد قسما منه عن طريق الإفرازات المطروحة من الجسم صار لزاما تعويض ما فقد عن طريق الطعام المحتوي على الملح أو بتناول الملح ذاته على أن يلتزم باستهلاك هذه المادة بالمقدار اللازم، إن الملح موجود في الطبيعة بمناجمه الخاصة، لكنه يوجد أيضا في اللحوم والأسماك، اللبن، الخضروات، وفي الخبز المحتوي على الملح بحسب الطرق المتبعة في صنعه ويحتاج الإنسان البالغ يوميا الى حوالي عشر غرامات أو أكثر من ملح الطعام وهي كمية قد يفقدها الجسم بالإفرازات العرقية خلال ثلاث ساعات أثناء بذل المجهود الشاق وتحت أشعة الشمس، لذلك يجب الإنتباه بتزويد الجسم بالكمية اللازمة وتناول كمية إضافية حين التعرض للأعمال المجهدة والطقس الحار لتدارك ما يفقده الجسم بسبب هذه الإفرازات المحتوية على مادة الملح

ما هي أضرار الإفراط بتناول الملح؟

ينتج داء السكري عن تصلب والتهاب البنكرياس (أي الغدة التي تفرز مادة الأنسولين بالقدر اللازم للجسم لكي تحافظ على مقدار مستوى السكر في الدم واحتراق ما يزيد عن حاجة الجسم)، وان التهاب وتصلب البنكرياس قد يكون بسبب الإفراط في تناول الملح والسكر الصناعي، كما أن الإصابات المبكرة في الشرايين(ارتفاع ضغط الدم) والشيخوخة المبكرة سببها الإفراط بتناول الملح وكثيرون من علماء التغذية يعتقدون بأن الإفراط في تناول الملح يحدث التصلب والخمول

كما أن المخ والعضلات والعيون والأجهزة التناسلية وغيرها تفقد مرونتها وتصبح عرضة للتكلس بسبب ذلك.

الأطباء يمنعون مرضاهم من تناول ملح الطعام لوجود معدن الصوديوم فيه وما ينطبق على ملح الطعام ينطبق على كل مادة يوجد فيها هذا المعدن مثل ثاني كربونات الصوديوم، كبريتات الصوديوم (المسهل) ساليسيلات الصوديوم، والخبز المحتوي على الملح.

الفسفور

ما هي مصادر الفوسفور؟

ان للفوسفور أهمية قصوى إلى جانب أهميته في تكوين العظام والأسنان، كما أنه يلعب دورا هاما في النمو وفي العمليات التي تستخلص الطاقة من العناصر الغذائية، وأنه ضروري لتثبيت تركيب سوائل الجسم الضرورية للحياة ويدخل في تركيب الأنسجة المختلفة ويساعد على ترسب مادة الكالسيوم في العظام وهو المغذي للمخ كما أنه عنصر هام أساسي في تركيب بلازما الدم فهو المقوي للذاكرة والمنشط للأعصاب.

ما هي مصادر الفوسفور؟

إن أغنى مصادره الغذائية هي النخاع، البيض، النخالة، ثم الحليب والكبد والكلى والسمك .

الفلور

يدخل عنصر الفلورين في تركيب الميناء الصلبة التي تغطي الأسنان ويحافظ على صحتها، وكذلك يدخل في تركيب عظام السلسلة الشوكية .
ما هي مصادره؟

في الخس و قشور الفواكه وصفار البيض والأسماك وملح الطعام الغير نقي .

الكالسيوم

ما هي الاحتياجات اليومية للكالسيوم؟

الكالسيوم عنصر هام جدا ويكفي أن نقول بأن بناء العظام والأسنان يعتمد على هذا العنصر لذلك فالصغار هم بأمس الحاجة إليه لبناء عظامهم ويظهر التشوه في النمو حال افتقارهم لهذا العنصر، كما أن الأم الحامل بحاجة ماسة الى كمية إضافية من هذا العنصر لأن الجنين يستمد غذاءه من الأم وبخاصة في أواخر شهر الحمل وأيضا المرضع. إن افتقار الجسم لهذه المادة يسبب نخر الأسنان وتقوس العظام والكساح وانحطاط في قوة العضلات وتشنجها وآلام عصبية وغير ذلك مما يؤثر على الصغار والكبار على السواء، ومن جهة أخرى فان وجود مادة الكالسيوم في الدم ضروري لعملية التخثر في حالة النزف، لأن الكالسيوم ينشط الخميرة الخاصة التي تعرف باسم (ترومبين) وهي خميرة التخثر إضافة الى ضرورة الكلس لخلايا الجسم لمساعدته على أداء وظائفه على الوجه الأكمل وبخاصة الجهاز الهضمي والجهاز الدوري وان تأثيره واضح على انقباض عضلات القلب.

ما هي مصادره؟

الحليب (وهو في الجبن أوفر)، السردين (لأنه يؤكل مع عظامه).

المغنيسيوم

تكاد لا تخلو أي خلية من المغنيزيوم ويرتبط نشاطه الى حد كبير بتركيز الكالسيوم الموجود في الخلايا، تتجلى أهمية المغنيزيوم في

تنشيط الخمائر التي يتم بها تكوين الغليكوز وأهميته في نمو الخلايا وتكاثرها.

ما هي مصادره؟

الأجزاء النباتية الخضراء وفي البندق واللوز والمشمش والتمور.

اليود

يوجد اليود في بعض الأجزاء من الجسم إلا أنه يوجد بكثرة في الغدة الدرقية وإذا قل هذا العنصر فيها سبب تضخمها. إن عنصر اليود منشط للقوى والقلب ويساعد الجسم على طرح النفايات السامة التي تتولد من المواد البروتينية التي تمتصها جدران الأمعاء وتسير مع الدم وتؤدي إلى تصلب الشرايين. كما ان له دورا هاما في مساعدة الجسم على المقاومة ضد الأمراض، فهو يجلو الفكر ويبعث على الراحة ويكافح التوتر العصبي والأرق.

ما هي مصادره؟

بصفة عامة يوجد في الأغذية البحرية، كما يوجد في الملح البحري ويوجد بكميات جزئية جدا في الفجل الأسود، الهليون، الجزر، البنادورة، السبانخ.

الفيتامينات

اكتشفت الفيتامينات بعد الاستدلال على منافعها فهي عبارة عن مواد عضوية كيماوية ذات أهمية عظيمة في المحافظة على حالة الجسم الصحية، وهي مواد يصعب تفسيرها بالمعنى الصحيح، ويرجع ظهور الفيتامينات في عالم التغذية إلى الفترة الواقعة بين عامي ١٨٢٠-١٩١٠

عندما أتضح للعلماء أن أمراض البري بري والإسقربوط والكساح ما هي الا أمراض تولدت عن سوء التغذية من نقص مواد معينة، إن كلمة فيتامين أطلقها العلامة فانك سنة ١٩١٢ إسما لهذه المواد العضوية وتشتمل كلمة فيتامين على مقطعين (فيتا) و(مين)، وأن اللفظ في مجموعه يدل على أنها الامينات الضرورية للحياة، لكن البحث والتحليل أثبت أن تركيب الفيتامينات الحقيقي لا ينتهي الى الأمينات وما الفيتامينات إلا عدة مركبات أخرى متباينة رمز إليها بالحروف الهجائية ا،ب،ج،د، الخ، وقد استخدمت الحروف الأبجدية الأروبية للدلالة عليها بسبب عدم معرفة تركيبها الكيماوي في بادئ الأمر، وكانت الدراسات المتعلقة بهذه الفيتامينات ترمي إلى شيء واحد جوهري وهو معرفة هذه الخواص، ولقد أمكن اكتشاف التركيب الكيماوي لهذه الفيتامينات بعد وضع هذه الأسماء الأبجدية. إن الفيتامينات تنقسم إلى مجموعتين :

١. المجموعة الأولى تذوب في الدهون وتشتمل على الفيتامينات (أ) (د)، (هـ)، (ك).
٢. المجموعة الثانية تذوب في الماء وتشتمل على فتامين (ج) وأسرة فتامين (ب).

وعلى الرغم من التقدم العظيم الذي احرزه العلم في أبحاث الفيتامينات فان هنالك بعض الأمور التي ما زالت غامضة والتي هي بحاجة إلى الكشف والبيان كما أنه لابد من أنواع جديدة من الفيتامينات التي ستكتشف كي يستفاد منها في معالجة بعض الأمراض.

ما هو منشأ الفيتامينات؟

إن منشأ الفيتامينات نباتي لكنها توجد في أعضاء الحيوان حيث تنتقل إليه عن طريق التغذية بالنبات، كما ان فيتامين (أ) و (د) ينشأ ويتكون في كبد الحوت من جراء طعامه بالعضويات البحرية النباتية المنتشرة في البحار.

والعلم الحديث قد صنع الفيتامينات المكثفة المصنعة والمتنوعة وبشكل دوائي للذين لا يتيسر لهم التغذية من الطبيعة لعدم وجود بعض النباتات التي تحتوي تلك العناصر في بلادهم لكن اللذين يتغذون باستمرار وفق

المجموعات الغذائية الأساسية لا حاجة لهم لأن يهتموا بالفيتامينات الدوائية إذ توجد في غذائهم الكميات الكافية من أنواع الفيتامينات التي يحتاجها الجسم .

١. يحتوي على عوامل أساسية للحفاظ على صحة جيدة، قام العالم الأمريكي البولندي الأصل كازيمير فنك بإطلاق تسمية فيامينات على هذه العوامل، والكلمة مشتقة من كلمتين لاتينيتين هما vita وتعني الحياة و amine التي ترمز للمركبات التي تحتوي على نيتروجين، ولاحقا تم الاكتشاف بأنه ليس جميع الفيتامينات تحتوي على نيتروحين ولكن لم يتم تغيير الإسم نظرا لإنتشار استعماله

٢. ما الفرق بين الفيتامينات التي تذوب في الماء وتلك التي تذوب في الدهون ؟

تقسم الفيتامينات إلى قسمين

٣. -:الفيتامينات التي تذوب في الماء وهي فيتامين ج و ب .

٤. - الفيتامينات التي تذوب في الدهون وهي الفيتامينات أ، د، هـ، ك. الفيتامينات التي تذوب في الدهون يتم تخزينها في أنسجة الجسم. أما الفيتامينات التي تذوب في الماء (ما عدا فيتامين ب١٢) فإنه لا يمكن نسبيا تخزينها في الجسم، ولهذا يجب أن يتم تعويضها باستمرار

٥. ما سبب أهمية الفيتامينات؟

تشارك الفيتامينات في التفاعلات الكيميائية الحيوية التي تقوم بتحويل الطعام إلى طاقة، وتعتبر الفيتامينات أساسية لاستمرار الوظائف المختلفة للجسم ولبناء أنسجة حديدة، فبدون الفيتامينات لا يمكن استمرار حياة البشر، ونقص الفيتامينات طويل الأمد يسبب اعتلالات صحية ممكن أن تسبب الوفاة في الحالات الشديدة جدا .

٦. ما هو نقص الفيتامينات المحجوب؟

نقص الفيتامينات المحجوب يؤدي إلى ظهور أعراض عامة مثل الانفعال ، نقص أو إنعدام الشهية ، الإرهاق أو التعب ، فنقص الفيتامينات المحجوب المستمر على المدى القريب أو المتوسط يعيق الإحساس بالتمتع بصحة جيدة ويساهم في تطور الأمراض المزمنة

٧. ما هو بيتا كاروتين؟

بيتا كاروتين يعتبر مصدر فيتامين أ (ريتينول) وهو موجود في الطعام النباتي. وهو ينتمي لعائلة من المركبات يطلق عليها إسم كاروتينويدس ، والتي تعطي اللون البرتقالي والأصفر المميزين للفواكه والخضروات، وهو موجود أيضا في الخضروات الورقية ذات اللون الأخضر الداكن، أحيانا يطلق على البيتا كاروتين مسمى أو بروفيتامين أ)أو ما قبل فيتامين أ) لأنه يتحول إلى ريتينول في الجسم، وحاليا تحاول الأبحاث اكتشاف وظائف أخرى للبيتا كاروتين.

٨. هل تعطي الفيتامينات الطاقة؟

كلا، ولكن تساعد الفيتامينات في تحويل الطعام إلى طاقة، فليس بمقدورك زيادة مقدرتك الفيزيائية بتناول كميات إضافية من الفيتامينات، والإستثناء الوحيد لهذا هو في حالة نقص الفيتامينات المحجوب، مثلا، بسبب تناول غذاء يومي غير متزن، وتعاني من الإرهاق كنتيجة لذلك، فإن تناول كميات إضافية من الفيتامينات لإعادة توازن الفيتامينات الطبيعي في الجسم يؤدي إلى تحسن في المقدرة الفيزيائية.

٩. هل يمكن استبدال الفيتامينات بمحتويات الطعام الأخرى مثل المعادن؟

كلا، لا يمكن استبدال أو الإستعاضة عن الفيتامينات بأي من محتويات الطعام الأخرى، والعكس صحيح، إذ لا يمكن استبدال أو التعويض عن محتويات الطعام الأخرى بالفيتامينات.

١٠. هل تسبب الفيتامينات زيادة الوزن؟

كلا، فالفيتامينات لا تحتوي على سعرات حرارية، ولكن مستحضرات الفيتامينات التي تبتاع بالأسواق قد تحتوي على سعرات قليلة في طبقة السكر المغلفة، ولكن الكمية تعتبر قليلة جدا.

البيئة والتلوث

كثيرة هي المشاكل التي يعاني منها عالمنا المعاصر فهناك مشكلة الغذاء والارتفاع العالمي لدرجة الحرارة وأزمة الطاقة والمياه وغيرها من المشكلات التي باتت البشرية تعاني منها، و هي في معظمها ناتجة عن الإجهاد البيئي والتلوث.

البيئة وان تعددت وتفرعت تعاريفها إلا أنها لا تخرج عن معناها الشامل الذي يعرفها باعتبارها الإطار الشامل الذي يعيش فيه الإنسان مؤثراً ومتأثراً ويجد فيه مقومات بقائه من غذاء وكساء ودواء ومسكن وفيه يقيم علاقاته مع أقرانه من البشر.

ووفقاً لهذا التعريف يصنف العلماء مكونات البيئة بمكونين رئيسيين وهي المكونات الحية والمكونات غير الحية.

فالمكونات الحية هي كل الكائنات الحية الموجدة على الأرض أي الإنسان والحيوان والنبات.

أما المكونات غير الحية فهي تتكون من ثلاثة أغلفة أو محيطات هي الغلاف اليابس والغلاف الجوي والغلاف المائي.

وعلى هذا النحو فان البيئة بمكوناتها الحية وغير الحية نظام حيوي متكامل لا يمكن له أن يستقيم إلا بتوازنه، أما ظروف وحالات اللاتوازن التي تتعرض لها فأنها تحدث بسبب الخلل الذي يصاب به النظام البيئي وهو ما يعرف بالتلوث البيئي.

التلوث البيئي هو ذلك التغير الكمي وأو الكيفي الذي يتعرض له النظام البيئي أو أحد مكوناته وبالتالي ليس بغريب اعتبار مشكلة الانفجار السكاني بأنها تندرج ضمن إطار التلوث البيئي وذلك لان الإنسان هو أهم المكونات الحية للبيئة ولأن الانفجار السكاني أو الازدياد المذهل لعدد السكان ينطبق علية تعريف التلوث الذي اشرنا إليه وباعتباره تغير كمي، وفي الاتجاه الأخر فان انقراض بعض أنواع الحيوانات أو النباتات والذي يدخل في إطار ما يسمى بمشكلة التنوع الحيوي ناتج عن التعامل العشوائي مع عدد الكائنات الحية في الاصطياد الجائر والعشوائي والقضاء على الغطاء أو النباتات وغيرها وبالتالي فان هذه

المشكلة أيضا تدخل في إطار التلوث البيئي باعتبارها تغير كمي في اتجاه النقصان والتدهور والزوال.
إذا كانت مشكلة التلوث البيئي توصف بمثابة الضريبة التي تدفعها البشرية مقابل التقدم العلمي والتكنولوجي فإننا نجدها أيضا الضريبة التي تدفعها البشرية مقابل تخلفها وسوء تعاملها مع الموارد الطبيعية وتقنيات العصر.
فالتقدم العلمي و التكنولوجي الذي أنتج المركبات كالسيارات وشيد المصانع والمعامل أدى إلى تصاعد النفايات الكيماوية إلى طبقات الجو العليا، ثاني أكسيد الكربون مثلاً الذي انبعث إلى الغلاف الخارجي المحيط بالأرض أدى إلى السخونة مما نتج عنة مشكلة الارتفاع العالمي لدرجة الحرارة إلى جانب ما تعرضت له طبقة الأوزون من تأكل وتدمير بفعل تصاعد الأبخرة المحملة بالنفايات الكيماوية وعناصرها أيضا مثل الفريون ومركبات الكلورو فلورو كربون وهو ما أدى إلى تآكل طبقة الأوزون درع الأرض الواقي من الأشعة فوق البنفسجية حيث أنه بسبب هذا التآكل تسربت هذه الأشعة الواصلة من الشمس إلى الأرض، وكما هو معروف فإن الأشعة فوق البنفسجية تشكل خطورة على الأرض ومن عليها.
إن ما ذكرناه ليس إلا طرح موجز لبعض المشاكل البيئية الناتجة عن التلوث وعن بعض المصادر المسببة لها وهي مصادر ومشاكل متعددة، منها ما يمكن اعتباره مشكلة عالمية ومنها ما يمكن اعتبارها مشكلة بيئية إقليمية أو محلية خاصة.

الإنسان والبيئة

البيئة هي الإطار الذي نحيا فيه ومنه نحصل على مقومات الحياة من غذاء وكساء ودواء ومأوى.. وعليها نمارس نشاطاتنا الحيوية وعلاقاتنا البشرية والإنسانية.
البيئة هي الحياة.. وهي كوكبنا الذي نعيش فيه.. كوكب الأرض.. كوكب الحياة.

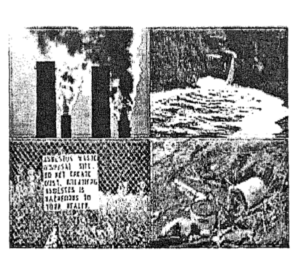
منذ إن وجد الإنسان على سطح الأرض اتجه نحو البحث عن مقومات حياتة فكان غذاءه من الأشجار والنباتات والحيوانات وكان مسكنه في الكهوف.
كان ذلك أول العصور البشرية المعروف بالعصر الحجري كان الحصول على مقومات حياة الإنسان في هذا العصر تتم من خلال الجمع والصيد، ومن الأشجار والأعشاب وجلود الحيوان صنع الإنسان ملبسه وفي الكهوف أقام مسكنه ومن الأحجار شكل أدوات الصيد وباكتشاف النار خلال احتكاك الأحجار كان أول اكتشاف للطاقة ونقطة تحول كبرى لإنسان العصر الحجري كانت النار وسيلة للدفاع ضد الحيوانات المفترسة والوسيلة التي بددت خوف الليل، وقد حققت النار للإنسان أيضاً تعاملاً جديداً مع البيئة.
وعندما انتقل الإنسان إلى حياة الزراعة اتسعت علاقته بالبيئة وامتدت سيادته على الأحوال البيئية فتعامل مع التربة ومصادر المياه.. فتعلم الحرث والري.. فأقام السدود ونظم مصادر المياه.. وعلى هذا النحو شهدت علاقات الإنسان بالبيئة تحولات ارتبطت معظمها مع الموارد البيئية المختلفة مثل المياه والنباتات والأشجار والحيوان.
والمرحلة اللاحقة من مراحل التاريخ البشري هي العصر الصناعي الذي شهده العالم في نهاية القرن الثامن عشر، و فيه بدأ نشوء تأثير المواد الكيميائية على النظم البيئية وذلك بسبب ما كانت تنفثه المصانع والمنشأت الصناعية من أدخنه محمله بالسموم إلى الهواء وكان ذلك بداية مشكلة التلوث البيئي.
لقد افرز هذا العصر العديد من مشكلات التلوث في أنظمه البيئة المختلفة كالهواء والماء والتربة، ومع العصر الصناعي اتجه الإنسان إلى استغلال مصادر الطاقة المستكشفة وهي مصادر الطاقة الاحفوريه والمخزونة في باطن الأرض وهي الفحم والبترول والغاز.
وعن طريق هذه المصادر المستخدمة كوقود لتشغيل المنشآت الصناعية كان إحراق المواد الكربونية وبثها إلى الهواء بشكل كثيف إلى حد لا يستطيع فيه الغلاف الجوي والنظم البيئية استيعابها.
وقد نتج عن هذا النشاط الصناعي تزايد مطرد في اكاسيد الكربون الصاعدة نحو الغلاف الجوي وهكذا كان تأثير الصناعة على النظم

البيئية مما أدى إلى نشوء المركبات الكيميائية الغريبة على الأنظمة البيئية.
إن الثورة الصناعية وما تلاها من تطورات تكنولوجية بالقدر الذي أدت إلى تقدم حياة الإنسان بالقدر نفسه أدت إلى تدهور الأنظمة البيئية. وعن طريق العلم بدأ الإنسان يكتشف الكوارث البيئية التي حلت على كوكب الأرض، فبفضل العلم الحديث عرف الناس أن درجة حرارة الكرة الأرضية آخذة بالارتفاع عن معدلها الطبيعي وساهمت الأقمار الاصطناعية في الكشف عن المشكلات البيئية من خلال الصور والمعلومات التي كانت توفرها الأحوال البيئية السيئة وهكذا كان العلم منذراً بكثير من كوارث البيئة ومشكلاتها.
لقد أدت الكوارث البيئية الناتجة عن تلوث الهواء والماء في بعض المناطق الصناعية الأوروبية والأمريكية إلى دفع الوعي البيئي، و كان ذلك في خمسينيات وستينيات القرن العشرين حيث كان للتقدم العلمي ووسائله المتقدمة في مجالات الاتصال ودراسة الأحوال الجوية إضافة إلى الدراسات والأبحاث التي حققت تقدما في المجالات البيولوجية والصحية دور في إطلاق العلماء صيحاتهم الداعية إلى حماية البيئة ونشر الوعي البيئي والى استنهاض همم المجتمع الدولي و الالتفات إلى بيئتهم وكرتهم الأرضية التي تضمهم، وبالفعل أدى ذلك إلى عقد مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة في الفترة من ٥-٦ يونيو ١٩٧٢م في العاصمة السويدية استكهولم حيث كان هذا المؤتمر أول مؤتمر يعقد لمناقشة المشكلات البيئية واعتبر بذلك أول اعتراف رسمي بالقضايا البيئية. ولعل من ابرز نتائج وإنجازات مؤتمر ستوكهولم ١٩٧٢م هو الخروج بتوصية لإنشاء برنامج الأمم المتحدة للبيئة –يونيب- كدليل على جدية التعاون الدولي لحماية البيئة.
وبعد مؤتمر استكهولم وإنشاء برنامج الأمم المتحدة للبيئة شهد العالم اهتماما بالقضايا والمشكلات البيئية ومعالجتها بل أن ثمة مشكلات جديدة قد برزت إلى السطح تعاقبا مع تأسيس المنظمة الدولية لحماية البيئة وتعتبر مشكلة تآكل طبقة الأوزون التي عرفت عند ظهورها في الثمانينات من القرن الماضي باسم ثقب الأوزون والتي أظهرت اهتمام

المجتمع الدولي بسقف الأرض والقيام بالدراسات والأبحاث العلمية لمعرفة الأسباب التي أدت إلى استنزاف طبقته.
إضافة إلى ذلك فقد ظهرت إلى السطح أيضا ومن خلال وسائل الإعلام والمؤتمرات والندوات العلمية الدولية مشاكل الجفاف والتصحر والتنوع البيولوجي وتدهور التربة وتدمير الغابات وتراكم النفايات وارتفاع منسوب المياه وزيادة معدل الفيضانات المدمرة في كثير من بلدان العالم.

تعريف البيئة:
هي كل ما يحيط بالإنسان من ظاهرات أومكونات طبيعية حية أو غير حية، ممثلة في مكونات سطح الأرض وتضاريسها ومسطحاتها المائية الخارجية والداخلية المتجمعة والجارية في باطن الأرض، وعناصر المناخ المختلفة من حرارة وضغط ورياح وأمطار ، بالإضافة إلى مؤثرات الفضاء الخارجي متمثلة في دوران الأرض المحوري والمداري والأجرام السماوية الساقطة على سطح الأرض مثل النيازك أو الغبار الكوني القادم من المذنبات، أو الأشعة الكونية والضوء القادم من الشمس والمنعكس من القمر وقوة الجذب الناتجة عن الشمس والقمر، كل ذالك يعبر من العناصر التي تؤثر على البيئة وتتدخل فيها .

مفهوم التلوث البيئي



يختلف علماء البيئة في تعريف دقيق ومحدد للمفهوم العلمي لتلوث البيئة، وأيا كان من التعريفات فإن المفهوم العلمي للتلوث البيئي مرتبط بالدرجة الأولى بالنظام الإيكولوجي حيث أن كفاءة هذا النظام تقل بدرجة كبيرة وتصاب بشلل تام عند حدوث تغير في الحركة التوافقية

بين العناصر المختلفة فالتغير الكمي أو النوعي البيئي الذي يطرأ على تركيب عناصر هذا النظام يؤدي إلى الخلل في هذا النظام فمن هذه العوامل نجد أن التلوث البيئي يعمل على إضافة عنصر مستحدث غير موجود في النظام البيئي أو انه يزيد أو يقلل وجود أحد عناصره الطبيعية بشكل يؤدي إلى عدم استطاعة النظام البيئي على قبول هذا الأمر المسطنع الذي يؤدي إلى أحداث خلل في هذا النظام.

درجات التلوث

نظرا لأهمية التلوث وشموليته نقسم التلوث إلى ثلاث درجات رئيسة و هي:

١. التلوث المقبول:
لا تكاد تخلو منطقة من مناطق الكرة الأرضية من هذه الدرجة من التلوث، حيث لا توجد بيئة خالية تماما من التلوث نظرا لسهولة إنتقال التلوث بأنواعه ودرجاته المختلفة من مكان إلى آخر سواء كان ذلك بواسطة العوامل المناخية أو البشرية، والتلوث المقبول يعرف هو درجة من درجات التلوث التي لا يتأثر بها توازن النظام الإيكولوجي ولا يكون مصحوبا بأي أخطار أو مشاكل بيئية رئيسية ذات أضرار فادحة تخل بالعناصر البيئية .

٢. التلوث الخطر:
تعاني كثير من الدول الصناعية من التلوث الخطر والناتج بالدرجة الأولى من النشاط الصناعي الحديث وزيادة النشاط الصناعي التعديني للدول المتقدمة والاعتماد بشكل رئيسي على الفحم والبترول كمصدر للطاقة، وهذه المرحلة تعتبر مرحلة متقدمة من مراحل التلوث حيث أن كمية ونوعية الملوثات تتعدى الحد الإيكولوجي الحرج والذي يبدأ معه التأثير السلبي على عناصر بيئية الطبيعية والبشرية والمناخية، وتتطلب هذه المرحلة إجراءات عالمية سريعة للحد من التأثيرات السلبية و ذلك

عن طريق معالجة التلوث الصناعي والنظر في أسبابه ومصادره باستخدام وسائل تكنولوجية حديثة كإنشاء وحدات دراسات و معالجة كفيلة بتخفيض نسبة الملوثات لتصل إلى الحد المسموح به دوليا أو عن طريق سن قوانين وتشريعات عالمية وضرائب على المصانع التي تساهم في زيادة نسبة التلوث.

٣. التلوث المدمر:
يعتبر التلوث المدمر المرحلة التي يختل فيها النظام الإيكولوجي ويصبح غير قادر على العطاء الطبيعي نظرا لإختلاف مستوى الإتزان بشكل جذري، ولعل حادثة تشرنوبل التي وقعت في المفاعلات النووية في الاتحاد السوفيتي في الأعوام الآخيرة خير مثال للتلوث المدمر، حيث أن النظام البيئي في تلك المنطقة انهار كليا ويحتاج إلى سنوات طويلة لإعادة اتزانه بواسطة تدخل العنصر البشري العلمي والعملي وبتكلفة اقتصادية باهظة، ويذكر في تقدير لمجموعة من خبراء البيئة في الاتحاد السوفيتي بأن منطقة تشرنوبل والمناطق المجاورة لها تحتاج إلى حوالي خمسين سنة لإعادة اتزانها البيئي الطبيعي وبشكل يسمح بوجود نمط من أنماط الحياة.

اشكال التلوث البيئي

التلوث الهوائي:
يحدث التلوث الهوائي عندما تتواجد جزيئات أو جسيمات منتشرة في الهواء وبكميات كبيرة عضوية أو غير عضوية بحيث لا تستطيع الأندماج في النظام البيئي وتشكل ضررا على العناصر البيئية، والتلوث الهوائي يعتبر اكثر أشكال التلوث البيئي انتشارا في العالم نظرا لسهولة انتقاله وانتشاره من منطقة إلى أخرى بفعل العوامل المناخية وبفترة زمنية وجيزة نسبيا، ويؤثر هذا

النوع من التلوث على المناخ والإنسان والحيوان والنبات تأثيرا مباشرا وينتج عنه آثارا بيئية وصحية واقتصادية واضحة متمثلة في التأثير على صحة الإنسان وانخفاض كفاءته الإنتاجية كما أن التأثير ينتقل إلى الحيوانات ويصيبها بالأمراض المختلفة ويقلل من قيمتها الأنتاجية، أما تأثيرها على النباتات تتجلى في انخفاض الإنتاجية الزراعية للمناطق التي تعاني من زيادة تركيز الملوثات الهوائية ، بالإضافة إلى ذلك هناك تأثيرات غير مباشرة متمثلة في التأثير على النظام المناخي العالمي حيث ان زيادة تركيز بعض الغازات مثل ثاني أكسيد الكربون يؤدي إلى انحباس حراري يزيد من حرارة الكرة الأرضية وهذا التغيير المناخي يؤثر على النظام البيئي والبيئة النباتية والحيوانية والتي قد تكون لها عواقب خطيرة على الكوكب ككل.

٢- التلوث المائي:

يشكل الغلاف المائي أكثر من ٧٠% من مساحة الكرة الأرضية ويبلغ حجم هذا الغلاف حوالي ٢٩٦ مليون ميلا مكعبا من المياه، ومن هنا تبدو أهمية المياه العذبة والمالحة حيث أنها أهم مصدر من مصادر الحياة على سطح الأرض فينبغي الحفاظ عليه من أجل توازن النظام الإيكولوجي الذي يعتبر في حد ذاته سر استمرارية الحياة وعندما نتحدث عن التلوث المائي من المنظور العلمي فإننا نقصد إحداث خلل وتلف في نوعية المياه ونظامها الإيكولوجي بحيث تصبح المياه غير صالحة لاستخداماتها الأساسية وغير قادرة على احتواء الجسيمات والكائنات الدقيقة والفضلات المختلفة في نظامها الإيكولوجي، وبالتالي يبدأ اتزان هذا النظام بالاختلال حتى يصل إلى الحد الإيكولوجي الحرج والذي تبدأ معه الآثار الضارة بالظهور على البيئة، ولقد اصبح التلوث البحري ظاهرة أو مشكلة كثيرة الحدوث في العالم نتيجة للنشاط البشري المتزايد وحاجة التنمية الاقتصادية المتزايدة للمواد الخام الأساسية والتي تتم عادة نقلها عبر المحيط المائي كما أن معظم الصناعات القائمة في الوقت الحاضر تطل على سواحل بحار أو محيطات، ويعتبر النفط الملوث الأساسي على البيئة البحرية نتيجة لعمليات التنقيب واستخراج النفط والغاز الطبيعي في المناطق البحرية أو المحاذية لها، كما أن

حوادث ناقلات النفط العملاقة قد تؤدي إلى تلوث الغلاف المائي بالإضافة إلى ما يسمى بمياه التوازن والتي تقوم ناقلات النفط بضخ مياه البحر في صهاريجها لكي تقوم هذه المياه بعملية توازن الناقلة حتى تأتي إلى مصدر شحن النفط فتقوم بتفريغ هذه المياه الملوثة في الحبر مما يؤدي إلى تلوثها بمواد هيدروكربونية أو كيميائية أو حتى مشعة ويكون لهذا النوع من التلوث آثار بيئية ضارة وقاتلة لمكونات النظام الإيكولوجي حيث أنها قد تقضي على الكائنات النباتية والحيوانية وتؤثر بشكل واضح على السلسلة الغذائية كما أن هذه الملوثات خصوصا العضوية منها تعمل على استهلاك جزء كبير من الأكسجين الذائب في الماء كما ان البقع الزيتية الطافية على سطح الماء تعيق دخول الأكسجين وأشعة الشمس والتي تعتبر ضرورية لعمليات التمثيل الضوئي.

١- التلوث الأرضي:

وهو التلوث الذي يصيب الغلاف الصخري والقشرة العلوية للكرة الأرضية والذي يعتبر الحلقة الأولى والأساسية من حلقات النظام الإيكولوجي وتعتبر أساس الحياة وسر ديمومتها ولا شك ان الزيادة السكانية الهائلة التي حدثت في السنوات القليلة الماضية أدت إلى ضغط شديد على العناصر البيئية في هذا الجزء من النظام الإيكولوجي واستنزفت عناصر بيئية كثيرة نتيجة لعدم مقدرة الانسان على صيانتها وحمايتها من التدهور فسوء استخدام الأراضي الزراعية يؤدي إلى انخفاض إنتاجيتها وتحويلها من عنصر منتج إلى عنصر غير منتج قدرته البيولوجية قد تصل إلى الصفر، ونجد أن سوء استغلال الإنسان للتكنولوجيا قد أدى إلى ظهور التلوث الأرضي حيث ان زيادة استخدام الأسمدة النيتروجينية لتعويض التربة عن فقدان خصوبتها والمبيدات الحشرية لحماية المنتجات الزراعية من الآفات أدت إلى تلوث التربة

بالمواد الكيماوية وتدهور مقدرتها البيولوجية كما ان زيادة النشاط الصناعي والتعديني أدى إلى زيادة الملوثات والنفايات الصلبة سواء كانت كيميائية أو مشعة وتقوم بعض الحكومات بإلقاء هذه النفايات على الأرض أو دفنها في باطن الأرض وفي كلتا الحالتين يكون التأثير السلبي واضح وتؤثر على الإنسان والحيوان والنبات على المدى الطويل.

التلوث البيئي مشكلة عالمية

أخذ التلوث البيئي بشكل خاص والمشكلات البيئية المعاصرة الأخرى بشكل عام صفة العالمية حيث أن الملوثات بمختلف أنواعها لا تعترف بحدود سياسية أو إقليمية بل قد تنتقل من أقصى الشمال إلى أقصى الجنوب وقد يظهر التلوث في دولة لا تمارس النشاط الصناعي أو التعديني وذلك نتيجة لانتقال الملوثات من دولة صناعية ذات تلوث عال إلى دولة أخرى، وتسهم الرياح والسحب والتيارات المائية في نقل الملوثات من بلد إلى آخر فالأبخرة والدخان والغازات الناتجة من المصانع التي تنفثها المداخن في غرب أوروبا تنقلها الرياح إلى بلاد نائية وأماكن بعيدة كجزيرة جرينلاند والسويد وشمال غرب روسيا كما تنقل أمواج البحر بقع الزيت التي تتسرب إلى البحر من غرق الناقلات من موقع إلى آخر مهددة بذلك الشواطئ الآمنة والأحياء البحرية بمختلف أجناسها وأنواعها، فلم يشهد العالم من قبل تلوثا بيئيا بمثل حجم التلوث البيئي الناجم عن احتراق آبار البترول في دولة الكويت فلقد تم تدمير وإشعال النيران في ٧٣٢ بئرا من بين ١٠٨٠ بئرا كانت تتركز في المنطقة الشمالية والغربية والجنوبية. وتقدر كمية النفط المحترق في هذه الآبار بحوالي ٦ مليون برميل يوميا وكان جزء منها يشتعل والجزء الآخر ينبعث من الآبار على شكل نفط خام أدى إلى ظهور بحيرات نفطية والتي يقدر عددها بحوالي ٢٠٠ بحيرة نفطية تغطي مساحات شاسعة يتراوح عمقها الحالي ما بين ٥-٣٠ سم، وقدرت كمية الدخان الأسود الناتج من النفط المحترق بحوالي ١٤-٤٠ ألف طن في

اليوم وكانت نسبة مركبات الكبريت التي تنبعث منها حوالي ٥- ٦ آلاف طن في اليوم و ٥٠٠-٦٠٠٠ طن في اليوم لأكاسيد النيتروجين، ويتفق علماء البيئة على أن آثار هذه الكارثة لا تقتصر فقط على الكويت أو الخليج وحدهما وإنما تتعداهما إلى مناطق وبلدان تقع بعيدا عنهما، حيث أفادت التقارير العلمية التي تابعت هذه الظاهرة أن سحب الدخان الأسود الكثيف الناتج عن حرائق النفط في الكويت باتت على مقربة من السواحل اليونانية بعد عبورها البحر الأسود وهي بذلك أصبحت تهدد بعض دول تلك المنطقة مثل رومانيا وبلغاريا.

ومن هنا يمكن القول بأن التلوث الناتج عن احتراق الآبار الكويتية ليست مشكلة إقليمية أو خاصة بدولة الكويت بل هي مشكلة عالمية يجب التصدي لها على المستوى الدولي بكل الإمكانيات المتاحة، وتفرض هذه النظرة العالمية لمشكلة التلوث ضرورة تعاون المجتمع الدولي كله للتصدي لحل هذه المشكلة ووضع حد لها وفي هذا المجال يقف الإسلام موقفا واضحا حيث يدعو ويحث على ضرورة التعاون من أجل الخير ورفع الضرر يقول المولى عز وجل :
{وتعاونوا على البر والتقوى ولا تعاونوا على الإثم والعدوان} المائدة / ٢، وما من شك أن التلوث يمثل عدوانا على الأحياء كافة بمختلف أنواعها وأحجامها وأطوارها.

ملوثات الهواء في البيئة الداخلية والخارجية

يعتبر الهواء الطبيعي عنصرا أساسيا لحياة كل من الإنسان والحيوان والنبات وغيرها من الكائنات الحية على سطح الكره ألا رضيه،.كما أنه يعتبر المكون الرئيسي للغلاف الجوي الذي يحافظ على الحالة الطبيعية للكرة ألا رضيه ويحميها من الإشعاعات الضارة ومن التقلبات غير المرغوبة في درجات الحرارة ، هذا بالاضافه إلى أنه يعتبر المصدر الذي تستمد منه الكائنات الحية الغازات والعناصر اللازمة لقيامها بوظائفها الحيوية.

غير أن هذا الهواء لأسباب عديدة ، أهمها التقدم الصناعي والحضاري والزيادة المطردة في عدد السكان، قد أصبح في السنوات الاخيره عرضه للتلوث بأنواع مختلفة من الغازات والانبعاثات الضارة بصحة الإنسان والبيئة، وفيما يلي عرض موجز لأهم مصادر ملوثات الهواء سواء في البيئة الخارجية أو البيئة الداخلية كالمنازل والمكاتب، والمصانع وغيرها، والأضرار الصحية والبيئية الناجمة عن تلك الملوثات وسبل الحد أو التقليل منها، يمكن تقسيم مصادر تلوث الهواء بصفة عامه إلى:

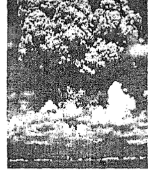
المصادر ثابتة:

وتشمل المنشآت الصناعية المختلفة مثل محطات توليد الطاقة الكهربائية ، ومنشآت صناعة النفط والغاز الطبيعي ، ومصانع الإسمنت والسماد والأصباغ والمعادن كالذهب والألمنيوم والحديد وغيرها ، ومدافن النفايات العضوية وغير العضويه ، ومحارق النفايات وخاصة النفايات الطبية والنفايات الخطرة ، ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي والكسارات والمحاجر ، واعمال الهدم والبناء وغيرها، فعلى سبيل المثال لا الحصر ... تؤدي صناعة النفط الى تلوث الهواء بأكاسيد الكبريت والنتروجين والنشادر (الامونيا) أول أكسيد الكربون وكبريتد الهيدروجين، وتطلق صناعة الالمنيوم والاسمده الفوسفاتيه غاز فلور الهيدروجين وغيره من مركبات الفلور، وتنبعث بعض الغازات كالميثان واكاسيد الكربون والنشادر وكبريتد الهيدروجين من النفايات العضويه في مرادم النفايات، وتنطلق السيليكات والغبار والاتربه (العوالق الجويه) في الهواء المحيط بمصانع الاسمنت والمحاجر والكسارات وأعمال الهدم والبناء، وتنبعث اكاسيد الحديد في المناطق التي توجد فيها صناعة الحديد والصلب، كما تنطلق بعض المواد

والمركبات العضويه الطياره في الهواء المحيط بمصانع الاصباغ ومستودعات البترول ... الخ.

المصادر متحركة:

تشمل وسائل النقل المختلفه مثل السيارات والمركبات والطائرات والسفن وغيرها ، حيث تطلق هذه الوسائل في الهواء المحيط العديد من الغازات والمواد الضاره بصحة الانسان والبيئه مثل اول اكسيد الكربون ، واكاسيد النتروجين ، واكاسيد الكبريت ، واكاسيد وكلوريدات وبروميدات الرصاص ، وبعض الهيدروكربونات كالمثيان والايثان والايثلين والبنزبيرين وغيرها.



المصادر طبيعية:

مثال ذلك الانبعاثات الناتجه عن شدة اشعة الشمس خاصة في فصل الصيف في المناطق الصحراويه المكشوفه (غاز الاوزون) ، والغبار والشوائب الدقيقة الناجمة عن الرياح والعواصف ... هذا بالإضافة إلى الانبعاثات الناجمة عن تسرب الغاز الطبيعي أو عن البراكين ، وحبوب اللقاح ، والميكروبات المختلفة (البكتيريا والخمائر والفطريات والفيروسات) المنتشرة في الهواء ، وكذلك الإشعاعات المنطلقة من التربة أو صخور القشرة الأرضية.

المصادر أخرى:

علاوة على ما تقدم ، فأن هناك أيضا العديد من مصادر تلوث الهواء سواء الخارجي او الداخلي ... مثل الغازات والانبعاثات الصادرة عن الاجهزه والمعدات الكهربائية ، وعن الاستعمال غير الآمن والسليم للمبيدات ، وعن الأسمدة العضوية والكيميائية ، والأصباغ ومواد الإنشاءات والزخرفة ، وعن التدخين ، وعن أجهزة التبريد وتكييف الهواء وغيرها.

يمكن تلخيص الإضرار والمخاطر الصحية الناجمة عن بعض ملوثات الهواء في الآتي :

ملوثات الهواء

أهم الغازات والمواد الكيمائية الضارة بالبيئة:

غاز أول اكسيد الكربون

يعتبر من أشد الغازات سميه على الإنسان والحيوان، حيث انه :

١- يحرم الجسم من الاكسجين بإتحاده مع هيموجلوبين الدم مكونا" كربوكسيل الهيموجلوبين، الذي تؤدي زيادته في الدم الى نقص في الرؤيه والارهاق والتأثير على الجهاز العصبي، والحاق الضرر بالقلب والجهاز التنفسي ... وقد تؤدي هذه الزياده الى انسداد الاوعيه الدمويه ، وبالتالي الى الوفاة.

٢- يتحد مع الحديد اللازم لعمل نشاط بعض الانزيمات التنفسيه، مما يؤدي الى احباط عملها او تقليل فعاليتها .

غاز ثاني أكسيد الكربون

يؤدي الى صعوبة في التنفس والشعور بالاختناق، وحدوث تخريش للأغشيه المخاطيه والتهاب القصبات الهوائيه وتهيج في الحلق .

غاز كبريتد الهيدروجين

١- يؤثر في الجهاز العصبي المركزي.

٢- يثبط عمليه الاكسده الخمائريه، مما يؤدي الى حدوث اضطراب وصعوبه في التنفس.

٣- يسبب خمول في القدره على التفكير، اضافه الى تهيج وتخريش الأغشيه المخاطيه للمجاري التنفسيه، وملتحمة العين، والتهاب الحنجره والقصبات الهوائيه.

٣- يتحد مع الهيموجلوبين مما يضعف من قدرة الهيموجلوبين على حمل الاكسجين.

غاز ثاني أكسيد النتروجين.

٥- يؤدي الى تهيج البطانه المخاطيه للجيوب الانفيه وللمجاري التنفسيه، ويسبب أضرار في الرئه.

٤- يدخل في تكوين بعض المركبات التي تعمل على تهيج الغشاء المخاطي للعيون.

غاز ثاني اكسيد الكبريت

٧- يؤثر على الجهاز التنفسي للانسان، محدثا" الآم في الصدر، والتهاب القصبات الهوائيه، وضيق في التنفس.

٨- التركيزات العاليه تسبب تشنج الحبال الصوتيه، وقد تؤدي الى تشنج مفاجيء واختناق.

٩- التعرض الطويل للغاز يؤثر في حاسة التذوق والشم والى التصلب الرئوي.

١٠- يعمل على تهيج الغشاء المخاطي للعيون، وكذلك الجلد.

غاز الأمونيا (النشادر)

١- يسبب تهيج في الاغشيه المخاطيه للعيون والحنجره والجيوب الانفيه.

٢- قد يؤدي الى العقم، وذلك لشدة تأثيره على بعض الانزيمات بالجسم.

غاز الأوزون

١- يؤدي الى تهيج وحساسية الأغشية المخاطية للعيون والجهاز التنفسي.

يسبب السعال، وقد يحدث تورمات خبيثة في أنسجة الرئتين.

الهيدروكربونات:

مثل الميثان والايثان والايثلين والبنزبيرين

تدخل في تكوين الضباب الدخاني الذي يلحق آثار ضاره بصحة الانسان.

مادة الفورمالدهيد
الناتجه عن تحول الايثلين بواسطة التفاعلات الكيموضوئيه تؤدي الى حدوث تهيج في العيون.

مركب البنزبيرين
الناجم عن احتراق الوقود والزيوت البتروليه ومن القار المستخدم في الطرقات واسطح المنازل وصناعة المطاط ، وفي دخان السجائر قد يؤدي الى الاصابه بسرطان الرئه.

الملوثات الميكروبيولوجيه:
مثل البكتيريا والفطريات والخمائر والفيروسات
١- يؤدي الى اصابة الانسان بامراض مختلفه تختلف في حدتها او تأثيرها حسب نوع الميكروب وقدرته على احداث المرض.
٢- تسبب تلف فساد الاغذيه، وبالتالي عدم صلاحيتها للاستهلاك الآدمي.

أهم الاضرار والمخاطر البيئيه الناجمه عن تلوث الهواء
يمكن تلخيص أهم الاضرار والمخاطر البيئيه الناجمه عن تلوث الهواء في الآتي :
١- الاضرار بالثروه النباتيه:
حيث يؤدي تلوث الهواء ببعض الغازات والمواد الضاره مثل ثاني اكسيد الكربون واكاسيد النتروجين والكبريت وغيرها ، الى الحاق اضرار بالغه بالنباتات بصوره مباشره او غير مباشره (الامطار الحمضيه) ، مما يؤدي الى تلفها او حرقها او موتها ... او الى خفض انتاجيتها من حيث الكميه او النوعيه.

٢- الاضرار بالثروه الحيوانيه البريه والبحريه:

حيث تؤدي ملوثات الهواء إلى التأثير على الثروة الحيوانية من خلال تعرضها للتسمم أو الإصابة بالأمراض التي قد تؤدي إلى نفوقها أو تؤثر على صحتها وقدرتها الانتاجية.

٣- الأضرار بالأبنية والمنشآت الاقتصادية والأثرية:
حيث تؤثر العديد من ملوثات الهواء سواء في صورتها الغازية ،أو على هيئة أمطار حمضية على الأبنية والمنشآت الاقتصادية والأثرية، فتؤدي إلى تآكلها وتغير لونها أو تشوهها.

٥- أضرار أخرى:
علاوة على الأضرار المشار إليها أعلاه ... فان ازدياد معدلات ملوثات الهواء في الغلاف الجوي قد أدى في السنوات الأخيره الى ظهور عدة ظواهر من شأنها أن تؤدي الى الحاق الضرر بصحة الإنسان والحيوان والنبات على حد سواء ... مثل :
ظاهرة تغير المناخ أو الاحتباس الحراري الناجم عن زيادة معدلات غاز ثاني اكسيد الكربون ، وغاز الميثان المتولد من تربية الحيوانات وانتاج الأغذية واحتراق المواد العضوية ، وأكاسيد النيتروجين ، والكلوروفلوروكربون ، وأول اكسيد الكربون.
ظاهرة استنفاذ طبقة الأوزون ، التي تشكل درعاً واقياً للحياة على كوكب الأرض من الأشعة فوق البنفسجية الضارة، وذلك من جراء الانبعاثات الناجمة عن التفجيرات النووية والغازات المستخدمة في أجهزة التبريد والتكييف والاسفنج الصناعي (غاز الكلوروفلوروكربون)، والأكاسيدالنتروجينية المنطلقة من عوادم الطائرات فوق الصوتية ومن الأسمدة الآزوتية.

الأجراءات الواقية اللازمة للحفاظ على البيئة

وعليه فإنه يجب على الجهات المعنية اتخاذ الاجراءات الوقائية اللازمه للمحافظة على سلامة الهواء ونقائه وخلوه من الملوثات الضارة بصحة الانسان والبيئة .

وتشمل هذه الاجراءات ما يلي :

١- سن القوانين والتشريعات والمواصفات التي تحد من تلوث الهواء والبيئة الخارجية والداخلية، مثال ذلك القانون الاتحادي لحماية البيئة وتنميتها، وقانون الوقاية من الإشعاع ، والمواصفات الخاصه بالجازولين (البنزين) الخالي من الرصاص.

٢- سن التشريعات والمواصفات الخاصه بالنظافة العامة والادارة السليمة للنفايات وبجودة ونوعية الهواء في البيئة الخارجية والهواء الداخلي.

٣- بتقييم الأثر البيئي للمشاريع والمنشآت الصناعية والزراعية والتجارية وغيرها.

٤- إيجاد حدود مسموح بها من الانبعاثات الغازية وغير الغازية (الغبار والأتربة والأبخرة وغيرها).

٥- التخطيط العمراني والبيئي السليم للمدن والقرى ، بما في ذلك انشاء شبكات للصرف الصحي ، وشق الطرق الواسعة لتفادي الاختناقات المرورية ، وتخصيص مناطق صناعية بعيده عن المناطق السكنية .

٦- رصد ملوثات الهواء المختلفة مثل العوالق الجوية، وثاني اكسيد الكبريت، واكاسيد النتروجين، والهيدروكربونات الكلية، واول اكسيد الكربون، وغاز الميثان والهيدروكربونات غير الميثانية، والاشعة فوق البنفسجية، وغاز الأوزون والرصاص، والرياح (سرعة واتجاه)، والحراره والرطوبة، والأمونيا ، وأبخرة الأحماض والمذيبات العضوية وغيرها.

٧- الرقابة على المنشآت الصناعية والزراعية وأية مصادر أخرى للتلوث، والزام تلك المنشآت والمصادر باتباع أساليب ونظم الانتاج النظيف وبعدم السماح بتسرب ملوثات الهواء للبيئة المحيطة بما يتعدى الحدود المسموح بها .

٨- الرقابة على المواد المستنزفة لطبقة الأوزون مثل الإيروسولات والكلوروفلوروكربون ، وأكاسيد النتروجين وغيرها .
٩- التخلص السليم من النفايات الصلبة والسائلة ، وبالتالي الحد من الانبعاثات الغازية الضارة التي قد تنجم عن دفن النفايات أو حرقها أو معالجتها وإعادة تدويرها.
١٠- التقليل من استخدام مبيدات الآفات في الأغراض الزراعية وفي مكافحة الحشرات والقوارض في المناطق السكنية ، واستخدام بدائل اقل ضرراً على الصحة العامة والبيئة.
١١- التوسع في زراعة الحدائق والمتنزهات والأشجار والشجيرات والمسطحات الخضراء داخل المدن وخارجها لما لها من دور هام في تنقية الهواء من الملوثات العالقة به، وفي تحسين وتجميل البيئة والوسط المحيط.
١٢- نشر الوعي البيئي لدى أفراد المجتمع وحثهم على التعاون مع البلديات وغيرها من الجهات الحكومية وغير الحكومية المعنية من أجل المحافظة على سلامة الهواء ونقائه . . فالهواء النقي يعني بيئة سليمة، والبيئة السليمة تعني صحة سليمة لنا ولأجيالنا القادمة.

تلوث التربة



إن التلوث هو تواجد أي مادة من المواد الملوثة في البيئة بكميات تؤدى بطريق مباشر أو غير مباشر وبمفردها أو بالتفاعل مع غيرها إلى الإضرار بالصحة ، أو تسبب في تعطيل الأنظمة البيئية حيث قد تتوقف تلك الأنظمة عن أداء دورها الطبيعي على سطح الكرة

الأرضية. وتعتبر التربة ملوثة بإحتوائها على مادة أو مواد بكميات أو تركيزات مسببة خطر على صحة الإنسان أو الحيوان أو على النبات، أو المنشآت الهندسية أو المياه السطحية أو الجوفية.



قد ساهم الإنسان في تلوث محيطه منذ القدم ولم يهتم بهذه المشكلة في تلك الآونة وذلك بسبب التعداد السكاني البسيط ، ولكن مع زيادة تعداد السكان وتناقص إنتاجية الأرض بسبب تلوث التربة مما ساهم في تدني مستوى المعيشة ، وفي هذا المقال سوف أسلط الضوء على تلوث التربة وأسبابه وطرق معالجته وإن موضوع التلوث قد إكتسب أهمية بظهور أنواع جديدة من الملوثات الغير معروفة في السابق مثل العديد من المواد الغير قابلة للتحلل إضافة إلى النفايات النووية وغيرها من المواد . ومن أهم مصادر تلوث التربة (صناعية ، زراعية ، ...) نذكر منها: الطرق والمطارات، نواتج المجازر ومصانع الألبان، مصانع الأسبيستوس، مصانع الاسمنت، المصانع الكيميائية والمستشفيات، الأعمال الهندسية، مصانع الزجاج، مصانع الألياف الزجاجية، مصانع المعادن، مصانع تكرير الزيوت النفطية، معامل التصوير، محطات الكهرباء، المطابع، مصانع الورق، محطات الوقود والورش، مصانع النسيج، مخلفات حفر آبار النفط، الأسمدة الكيميائية والمبيدات، الري بمياه رديئة، مياه الصرف الصحي والقمامة.

أهم المركبات الملوثة :

١ - المعادن السامة للنبات :

الرصاص والكادميوم والزنك والزئبق والزرنيخ.

٢- الملوثات العضوية :

الزيوت والمذيبات والأسفلت والمركبات الفينولية.

٣- الكبريتات والأحماض .
٤- غازات سامة :
الميثان وثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين.
٥- مواد مسرطنة:
الأسبيستوس وبعض المركبات العضوية والعناصر الثقيلة.
التسرب من الخزانات والأنابيب مثل أنابيب النفط ومنتجاته.
تخزين ونقل المواد الخام والنفايات.
إنبعاث الملوثات من أماكن تجميعها إلى البيئة المحيطة بها.
إنتقال المواد الملوثة مع مياه السيول أو المياه الجوفية.
إنتقال الغازات الخطرة من المناطق المجاورة.

الأضرار الناجمة عن التربة الملوثة :

من أهم التأثيرات التي تنجم عن الترب الملوثة ما يلي :
التأثيرات الصحية وذلك من خلال ملامسة التربة الملوثة للجلد أو إبتلاع التربة الملوثة أو شرب المياه التي قد يكون تسربت إليها الملوثات من التربة أو إستنشاق الغازات السامة والغبار الذي يحتوي على مواد ضارة أو تناول المنتجات الزراعية من المناطق الملوثة :

التأثيرات البيئية :

قد تسبب الملوثات في تسمم النباتات والحيوانات والنظام البيئي ككل.
التأثيرات الإقتصادية : من أهم نتائج الأراضي الملوثة فقدان قيمتها وقد تتوقف عن الإنتاج الزراعي.

التعامل مع الأراضي الملوثة:

يجب أن يكون ذلك وفق طرق معينة مثل نظم البيانات عن الأراضي الملوث ،إن توفر البيانات الجيدة هو أحد المتطلبات لأخذ القرار المناسب في تخطيط إستعمال الأراضي الملوثة ، وإن تجميع البيانات يكون ذا أهمية حيث يشمل النقاط التالية :
١- التعرف على التأثيرات الصحية والبيئية وتقييمها.
٢- تحديد أولويات العمل بالمناطق المتضررة.

٣- تخطيط الإستعمال المستقبلي للأرض.
٤- وضع خطة عمل للإستصلاح.
٥- المساعدة فى تقييم الأراضي.
ويجب أن تشمل تلك المعلومات الآتي: وصف الموقع، جيولوجية الموقع، نوعية التربة، هيدرولوجية وهيدروجيولوجية الموقع. تاريخ الموقع والدراسات السابقة والأعمال السابقة لمحاولة إستصلاح الموقع التعرف على نوعية الملوثات. وفي هذا الصدد يمكن الإستفادة من نظام البيانات الجغرافية بواسطة الحاسب الآلي.
٦- تقييم الموقع : إن تقييم مقدار التلوث ضروري لإتخاذ القرار السليم بشأن الموقع الملوث، وعليه يجب أن تتوفر فيمن يقوم بعملية التقييم الخبرة الكافية ، وإستخدام الإستراتيجيات المناسبة للمعالجة ، وإن خلاصة عمله وتوصياته تكون مدعمة بالبيانات التى يتم تجميعها أثناء الدراسة.

٧- تطبيق المعايير: يوجد العديد من المعايير لتلوث التربة بالمواد الملوثة حيث يتم الإستناد إلى أحد تلك المعايير وتحديد التركيزات المسموح بها والتركيزات التى تشكل خطراً على البيئة.

استراتيجيات تقييم الموقع

إن عملية تقييم الموقع يجب أن تأخذ فى الحسبان الخطر على الصحة والخطر على البيئة وإختيار نهج معين من خلال :
١- تحديد الخواص الطبيعية للتربة.
٢- تحديد الملوثات وتوزيعها بالموقع.
٣- تحديد مخاطر الملوثات على الصحة.
وحتى يتم هذا العمل يجب أن يتضمن عمل مكتبي وإستكشافي للموقع ودراسة طبيعة الموقع وتقييم الخطر الناتج عن الملوثات.

إختيار برنامج إدارة الأراضي الملوثة :
ينتج عن تقييم الموقع فى العادة أحد القرارات الأتية :
١- أن الموقع مناسب للإستعمال الحالي والمقترح.
٢- أن الموقع غير مناسب للإستعمال الحالي أوالمقترح إلا بعد إجراء عمليات الإستصلاح المناسبة.
٣- أن الموقع غير مناسب للإستعمال الحالي أو المقترح.

الإستصلاح :
تتم عملية إستصلاح المواقع المتضررة بطرق عديدة مثل الطرق الهندسية والتي تشملعلى جمع ودفن الملوثات بموقع آخر مناسب، التخلص من الملوثات فى موضع يتم إعداده بالموقع وفق مواصفات معينة، عزل الموقع وذلك إما بعمل سياج حوله أو بعمل غطاء مناسب لمنع إنتقال الملوثات.

طرق الإستصلاح :
المعالجة الطبيعية : غسيل التربة ، تبخير المواد الكيميائية المتطايرة ، الفصل بالجاذبية.
١- المعالجة الحرارية: التبخر والحرق.
٢- المعالجة الكيميائية : تعديل درجة التفاعل ، الإختزال/الأكسدة ، التميؤ، التثبيث بواسطة المعالجة الكيميائية، تكوين مركبات غير قابلة للذوبان، المعالجة الحيوية ويستخدم لهذا الغرض البكتريا والفطريات، إن إختيار عملية الإستصلاح تعتمد على نوعية الملوثات وكمياتها.
٣- منع حدوث أي تلوث جديد :يجب على السلطات المحلية تنظيف الملوثات الموجودة ومنع حدوث أى تلوث جديد وذلك من خلال:
التحكم في إدارة النفايات.
٤- السيطرة على العمليات الصناعية والتجارية ليس الحد من عمليات تصريف المواد الصلبة والسائلة فقط ولكن القيام برصد والسيطرة على حوادث التصرف (مثل حدوث تسرب من خطوط وخزانات الوقود إلى المياه الجوفية والتربة).

منع حدوث أي تلوث بالقرب من التجمعات السكانية وموارد مياه الشرب وذلك بإختيار الأماكن المناسبة للتخلص من النفايات الصلبة والسائلة.

التلوث الحراري



تتعرض المصادر المائية إلى تغيير مفاجئ في درجات حراراتها نتيجة قيام بعض الصناعات وبالأخص صناعات توليد الطاقة الكهربائية والصناعات النفطية بطرح المياه الساخنة إلى هذه المصادر حيث تسحب هذه الصناعات كميات كبيرة من مياه المصدر المائي لأغراض التبريد ويعود معظم هذه المياه إلى المصدر المائي بعد أن يسخن. ونظرًا لضخامة كمية المياه الساخنة المصروفة فإنها تؤدي إلى رفع درجة حرارة المصدر المائي بضع درجات مسببة بذلك خللا في التركيبة الحياتية والطبيعية للمصدر المائي، ويؤدي رفع درجة حرارة المصدر المائي إلى تغيير الخصائص الطبيعية والكيميائية للماء كما تؤثر درجات الحرارة المرتفعة على الأنشطة البيولوجية للأحياء المائية.

مصادر التلوث الحراري :

يُعد التلوث الحراري معضلة صناعية على الرغم من أن الفضلات المدنية تسبب، هي الأخرى، تغييرًا محدودًا في درجات حرارة المياه المستقبلة لهذه الفضلات. وأهم مصادر التلوث الحراري هي صناعات الطاقة الكهربائية بنوعيها النووي والحراري، أما الصناعات الأخرى

كصناعة الحديد والصلب - صناعة الورق - مصافي تكرير النفط وغيرها فهي جميعًا تعد مصدرًا ثانويًا للتلوث الحراري.

١- مصادر توليد الطاقة الكهربائية :

تنشأ هذه المحطات على مقربة من الموارد المائية وذلك لعظم كميات المياه التي تحتاجها هذه المحطات للتبريد. ويتم استخدام مياه البحر بجميع المبادلات الحرارية لغرض تكثيف البخار بالمحطات البخارية ولأغراض التبريد بالمحطات البخارية والغازية وتكتسب هذه المياه الداخلة في عملية التبريد درجة حرارة عالية عند خروجها وتصرف إلى البحر وهذا يسبب ظاهرة التلوث الحراري لمياه البحر حيث يبلغ معدل المياه المستعملة في عمليات التبريد لجميع المحطات (محطات التوليد بالجماهيرية) حوالي ٤،٨٠٠،٠٠٠ متر مكعب/يوم.
غالبًا ما تكون الكفاءة الحرارية لمحطات الطاقة النووية أقل من تلك التي تستخدم الوقود الاحفوري وعليه فإن الحرارة المتبددة في مياه التبريد من هذه المحطات ستكون كبيرة ويرجع انخفاض كفاءة المحطات النووية إلى سببين رئيسيين: الكفاءة في التوليد والأمر الآخر يتعلق بمحطات الوقود الاحفوري حيث يتم طرح جزء من هذه الحرارة إلى الجو عن طريق المداخن في حين يتعذر ذلك في المحطات النووية لاعتبارات بيئية وحذرًا من التسرب الاشعاعي وبسبب هذين العاملين فإن محطة توليد الطاقة الكهربائية النووية تطرح ٥٠% من الطاقة الحرارية إلى الموارد المائية أكثر من نظيرتها التي تستخدم الوقود الاحفوري.

٢- الصناعات النفطية والمصافي :

تستخدم المصافي النفطية كميات كبيرة من المياه في التبريد والعمليات الصناعية المختلفة وتطرح هذه المياه خلال دائرة مفتوحة وعلى الأخص بالنسبة للمصافي الواقعة على شواطئ البحر مثل مصفاة والتي تبلغ ١٠-٣٠ مرة من كمية النفط الخام المعالج حيث تؤدى هذه المياه إلى خفض كميات الأكسجين الذائب مما يسبب خللا في الأحياء المائية الدقيقة إضافة إلى ذلك أن المياه الراجعة إلى المصدر المائي تحتوي على زيوت وشحوم وهذا بدوره يؤدي إلى تلوث شواطئ البحر بالزيت.

٣- صناعة الحديد والصلب :

صناعة الحديد والصلب من أكثر الصناعات استهلاكاً للطاقة وبالتالي من أكثرها تلويثاً للبيئة ومن المعروف أنه لإنتاج طن واحد من الحديد والصلب نحتاج إلى صرف ٤٦٠ مترًا مكعبًا من الغاز و٥٩ جرامًا من الزيت واستهلاك ١٤٠٠ ك.و.س من الكهرباء وهكذا ندرك ما يمكن أن يترتب على هذا من تلوث للهواء والماء والتربة، ونظرًا للاستخدام الضروري للمياه في صناعة الحديد والصلب ينتج تلوث للمياه وإحداث ضرر على البيئة ومن أهم استخدامات المياه الصناعية التبريد بشقيه المباشر وغير المباشر فينتج عن التبريد المباشر للمنتوجات إزالة القشور من على أسطحها وتختلط المياه بالقشور وكذلك بالزيوت والشحوم المستعملة للدرافيل، فيحدث تلوث لهذه المياه وتختلط بالشوائب وتظهر مؤشرات التلوث المتمثلة في الحرارة والزيوت كذلك بعض المعادن الثقيلة وعسر الماء وغيرها من مؤشرات التلوث. وتستخدم المياه أيضًا كعامل مساعد لكبت أنواع مختلفة من عناصر التلوث الناتجة عن طريق مناولة مكورات الحديد خلال عمليات الاختزال المباشر وكبت لغازات العادم الناتجة من عمليات الاحتراق بمصانع الاختزال المباشر.

نظم التبريد في محطات توليد الطاقة الكهربائية :
توجد عدة اعتبارات عند اتخاذ قرار بشأن نظم التبريد التي يمكن أن تعتمدها المحطة وهذه الاعتبارات مرتبطة بالعامل الاقتصادي وموقع المحطة وصرامة التشريعات البيئية وهذه النظم المألوفة هي:

١- النظام المفتوح :
يستخدم الماء المسحوب من المصدر المائي لمرة واحدة للتبريد ثم يعاد إلى المصدر وقد يبرد الماء قليلا بواسطة بركة قبل إعادته إلى المصدر المائي.

٢- نظام التبريد التبخيري :
وغالبًا ما يكون هذا النظام مغلقاً حيث تعاد المياه المبردة بواسطة التبخير إلى المحطة ثانية ولا يسحب من المصدر المائي إلا القدر الكافي لتعويض ضائعات التبخير، ويجرى التبريد إما بواسطة برك التبريد التي تصمم وفق الظروف المناخية والمعطيات التصميمية للمحطة.

٣- النظم الجافة :
وتعتمد النظم الجافة على امرار تيار هوائي يتلامس مع الأنابيب الحاوية للمياه الساخنة فيبرده ونادرًا ما يستخدم هذا النظام بنجاح في محطات توليد الكهرباء لأسباب اقتصادية ولكنه قد يكون فعالاً في الأجواء الباردة جدًا.

تأثيرات التلوث الحراري على المصادر المائية

١- التأثيرات الطبيعية :
الزيادة في درجة حرارة المصدر المائي بحد ذاتها يمكن أن تكون مفيدة أو مضرة بالمصدر وذلك حسب طبيعة استخدام ذلك الماء الذي تقل

فائدته لأغراض التبريد الصناعية في حين يقلل من كمية الكيماويات المستخدمة لتصفية هذه المياه في محطات التحلية كما يؤثر ارتفاع درجة حرارة الماء على كل خصائصه الطبيعية كالكثافة والشد السطحي وذوبان الغازات في الماء واللزوجة وغيرها .

ويعد تأثير ذوبان الأكسجين بارتفاع درجة الحرارة عاملا حيويًا للمصادر المائية حيث أن الأكسجين مهم لكافة الأحياء المائية، وكما هو معروف كلما زادت درجة الحرارة انخفض معدل اشباع الماء بالأكسجين (Cs).

٢- التأثيرات الكيماوية :
تعتمد سرعة التفاعل الكيميائي أو البيوكيماوي على عدة عوامل من أهمها درجة الحرارة وعلى العموم فإن سرعة التفاعل تتضاعف كل عشر درجات مئوية.

٣- التأثيرات البيولوجية :
يؤثر طرح المياه الساخنة على المنظومات البيولوجية الموجودة في المصدر المائي عن طريق اتلاف التركيب البروتيني للكائنات الحية. لذا فإن تعرض الأحياء لحرارة عالية سوف يؤدي إلى تغيرات في معدلات التكاثر والتنفس والنمو وقد يؤدي إلى موت هذه الأحياء ويتناسب هذا التأثير مع مقدار الزيادة في درجة الحرارة وفترة التعرض لهذه الحرارة، فمن المتوقع أن تتأثر الأحياء بالحرارة بأحد الأشكال الآتية:
بعض الأحياء الصغيرة تتسرب إلى مصافي السحب وتدخل المحطة ويكون لها تماس مع الحرارة الشديدة للمكثفات قبل أن تطرح ثانية مع الماء الساخن إلى المصدر.
تتعرض الأحياء الموجودة عند مصب المياه الساخنة إلى تماس مع الدفق الساخن عند بداية انتشاره في المصدر وبذلك فهي تتعرض لفروق حرارية عالية نسبيًا وتستطيع بعض الأحياء المائية العليا كالأسماك أن تغادر مواقع المصبات الساخنة أما الأحياء الحساسة لارتفاع درجة الحرارة فسوف يقضى عليها قرب هذه المواقع.

يؤدي ارتفاع درجة حرارة الماء فوق (٣٢) درجة مئوية إلى نقصان عدد الأحياء القاعية ومن الملاحظ أن الأحياء كاملة النمو أكثر تحملاً للفروق الحرارية من بعض صغار تلك الأحياء أو يرقاتها.

الإشعاعات الشمسية والحياة على سطح الأرض

لقد عكف الإنسان ، منذ عشرات الآلاف من السنين ، على مراقبة سير القرص النير العجيب الذي يضيء الأرض ويدفئها.
نظر إليه بإعجاب ومحبة وخشية ، وصلى له كإله ، فهم الإنسان أن أشعة الشمس هي مصدر كل حياة وحرارة وطاقة ، وأنه لولاها لما كان هو ولا الحيوان ولا النبات ثم دفعه حب المعرفة والروح العملية إلى التساؤل عن أصل تلك الكرة المشتعلة وجوهرها وما تؤديه للكون. وهكذا تحولت الشمس من موضوع عبادة إلى مادة للبحث العلمي.

الشمس والأبعاد الهائلة:-
عندما نفكر بنبتة أو محرك ، نتصور أشياء ذات أبعاد متناسبة مع مقاييس الإنسان ، لكن الأمر يختلف عندما نفكر بالكواكب وخاصة الشمس، فنحن لا نعلم سوى القليل عن تلك الكرة المتوهجة ، أما المعطيات العلمية التي تحدد خصائصها فيعبر عنها بأرقام هائلة تكاد لا تصدق.
حجمها يساوي أكثر من مليون مرة لحجم الأرض لنتكلم قليلاً عن الشمس بالأرقام ومغزاها.
إنها موجودة على مسافة تناهز الـ ١٥٠ مليون كم من الأرض ، أي ما يوازي ٤٠٠ ضعف المسافة بين الأرض والقمر ، أو على مسافة ١٧ سنة من الطيران المتواصل بواسطة أسرع طائرة ركاب ، ويبلغ قطرها ما يقارب ١٣٩٢٤٠٠ كم ، أي ١٠٩ أضعاف قطر الأرض (١٢٧٣٥ كم) ، يستخلص من ذلك أن الشمس لو كانت مجوفة لأمكنها أن

تستوعب في باطنها الأرض والقمر (قطرهما يساوي ٣٤٧٦ كلم) أو بالأحرى مليون جسم بحجم الكرة الأرضية، ولو صففنا ٣٠٠ كرة أرضية جنباً إلى جنب لقاربت أن تلف دائرة الشمس، كتلتا تربو على ٣٠٠٠٠٠ ضعف كتلة الأرض ، ولمثل هذه الكتلة الهائلة من المادة قوة جاذبية نادرة الوجود: ٢٨ ضعف جاذبية الأرض ، يصبح وزنها ٢٠٠٠ كلغم على سطح الشمس ، وبالتالي يصعب عليه المشي ويثقل عليه وزنه.

بنية الشمس الطبيعية

ليست الشمس كتلة مادية صلبة وملساء كما تبدو لنا، بل هي كتلة ضخمة من الغاز الملتهب ، ولا يوجد على سطحها لا أرض ولا بحر ولا كائنات حية، والغازات التي تتكون منها الشمس متجمعة حول مركزها بوضع التناظر الكروي ، وهي غليان دائم وتكون سطحاً مسفعاً حثرياً.

وهذه الغازات التي تتكون التي تكون الكرة الشمسية لا تتوقف عند حد معين شأنها بذلك شأن سائر الغازات ، تنتشر ما وراء منطقة تركيزها الأقصى الذي يتناقض تدريجياً.

وحول نواة الشمس ومصدر طاقتها يبدو سطحها النير لنا وكأنه دائرة تامة ، فتبلغ سماكة هذا الطوق ٥٠٠٠ كلم وهو الذي يرسل لنا الطاقة الشمسية بشكل أشعة ضوئية وحرارية وإشعاعات غير منظورة (أشعة فوق البنفسجية ودون الحمراء والأشعة المجهولة x وأشعة غاما وموجات هرتزية).

وقد اتضح من المراقبة أن بعد السطح أو الطوق النير يوجد جو الشمس الشبيهة بمرعى مشتعل.

تندفع منه فورات من الغاز المحترق تقذف لمسافات آلاف الكيلومترات ارتفاعاً وبصورة دائمة.

وبعض الطبقة السابقة يمتد "التاج الشمسي" إلى ملايين الكيلومترات في الفضاء ، وهو هالة براقة تحيط بالشمس، لا نستطيع مراقبتها إلا في حالات الكسوف التام ، لأن السطح النير يعطل لمعانها في الحالات العادية.

ضوء الشمس

الشمس هي اقرب النجوم إلينا وتبعد عن الأرض حوالي مليون كيلومتر وهي كتلة من الغازات المتوهجة تشدها إلى المركز جاذبية قوية ودرجة الحرارة على سطح الشمس ٦٠٠٠ ° مئوية ولكنها بالمركز حوالي ١٣٠٠٠٠٠٠ °مئوية والشمس هي المصدر الأساسي للضوء والحرارة على الأرض وتتولد هذه الطاقة في مركز الشمس نتيجة للتفاعلات النووية الحرارية يتحول فيها الهيدروجين إلى هيليوم وتنطلق منها كميا ت هائلة من الحرارة وتخسر الشمس من كتلتها نتيجة إلى هذه التفاعلات النووية ستستمر على مدى مئات الملايين السنين قبل أن يستهلك هيدروجين الشمس وتبدأ في البرودة وتبعث الشمس حاليا كميات هائلة من الطاقة الحرارية بحيث انه لو أحيطت الشمس بغلاف جليدي سمكه كيلومتر لا نصهر تماما في حوالي ٩٠ دقيقة وتندفع الحرارة المتولدة في باطن الشمس إلى سطحها ويشع كميات هائلة من الضوء وتنتشر الطاقة الحرارية والضوئية المنبعثة من الشمس عبر الفضاء في جميع الاتجاهات والطاقة الحرارية من الشمس تعرف بالإشعاع تحت الأحمر وهو إشعاع غير مرئي ولكنة يستشعر بالحس فكل جسم يمتص هذا الإشعاع يصبح اسخن من ذي قبل وهنالك إشعاع اخرمن الشمس هو الإشعاع فوق البنفسجي وهذا الإشعاع بخلاف الضوء والإشعاع تحت الأحمر إلا القليل القليل لكن هذا القليل من الإشعاع فوق البنفسجي مفيد صحيا كما أن بعض التفاعلات الكيماوية لا تحدث بدونه والطاقة الحرارية والضوئية التي تصلنا من الشمس ضرورية للحياة فالأشعة تحت الحمراء تحفظ درجة حرارة الأرض والجو في مستوى يصلح للعيش والأشعة الضوئية تمكننا من الرؤية وهي ضرورية لنمو النبات فبدون طاقة الشمس تغمر الأرض ظلام دامس وبرد مفرط ولن تطول حياه الإنسان في ظروف كهذه إذ أن النباتات والأحياء الأخرى التي يعتمد عليها في معاشه سيقضي عليها في غياب الدفء والضوء والعملية التي بها نستغل النباتات الخضراء طاقة الضوء هي عمليه التمثيل الضوئي وفيها تعمل المادة الخضراء في النباتات (المعروفة باليخضور أو الكلوروفيل)على امتصاص طاقة

الشمس وتحويلها إلى طاقه كيماوية وذلك بتركيب الكربوهيدرات (ثم يحولها من المواد العضوية)من الماء الذي تأتى به الجذور من التربة وثاني أكسيد الكربون من هواء الجو وينطلق الأكسجين عائدا إلى هواء الجو وتتوافر في معظم أرجاء سطح الأرض الكميات الكافية من الحرارة والضوء والهواء تيسر أسباب العيش للإنسان وهذه الظروف لا تتوفر في الكواكب الأخرى من النظام الشمسي فليس في أي من هذه الكواكب جو يحتوي الأكسجين او ماء يمكن كشفة كما أن درجة الحرارة عالية جدا في الكواكب الأقرب إلى الشمس من الأرض وخفيفة جدا في الكواكب الأبعد لذالك فان الحياة كما نعرفها مستحيلة الوجود في تلك الكواكب .

درع مغناطيسي لحماية الأرض

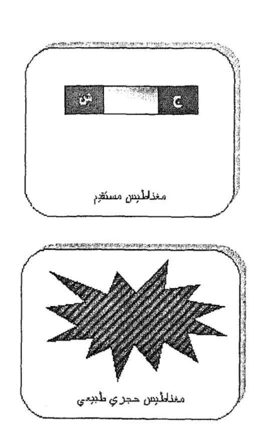
الشمس هي أقرب نجم للأرض، وهي كرة هائلة من الغاز يفوق حجمها وكتلتها حجم وكتلة الأرض مئات المرات، وكثافتها حوالي ربع كثافة الأرض، ويتكون الغلاف الجوي للشمس من ثلاث طبقات رئيسية هي الطبقة المرئية (الفوتوسفير) والطبقة الملونة (الكرموسفير) والإكليل (الكورونا) وفي الأحوال العادية عند رصد الشمس أثناء الشروق أو الغروب بالعين المجردة أو بالتلسكوبات؛ فإننا نرى فقط طبقة الفوتوسفير، أما الطبقتان الكرموسفير والإكليل فلا يمكن رؤيتها إلا أثناء الكسوف الكلي للشمس؛ حيث تبدو طبقة الكرموسفير كحلقة حمراء تحيط بقرص الشمس المظلم نتيجة لاحتجابه وراء قرص القمر. ويبدو الإكليل كهالة بيضاء لؤلؤية قد تكون صغيرة إذا كان الكسوف في سنوات هدوء النشاط الشمسي، وتبدو كبيرة في سنوات النشاط العالي وطبقة الإكليل رغم بعدها عن سطح الشمس إلا أن درجة حرارتها تزيد عن المليون درجة، بينما درجة حرارة سطح الشمس لا تتجاوز ستة آلاف درجة، وهذا الارتفاع الشاذ في الحرارة نتيجة لتكسر الموجات الصوتية المنبعثة نتيجة للغليان عند سطح الشمس على طبقة الإكليل وتحول الطاقة الحركية للموجات الصوتية إلى طاقة حرارية، وهذه الحرارة العالية للإكليل تجعل المواد المكونة للإكليل في حالة بلازما

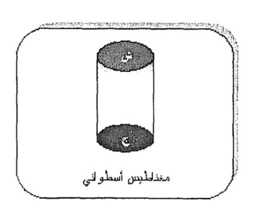
ويتحول الهيدروجين والهليون، وهما المكونان الأساسيان للشمس إلى أيونات موجبة وبروتونات وإلكترونات ذات سرعات حرارية عالية، مما يمكنها من الهروب من الإكليل إلى الفضاء الخارجي رغم جاذبية الشمس العالية جدًا.
هذه الدقائق المشحونة الهاربة من إكليل الشمس تسبح في الفضاء الخارجي لمسافات طويلة؛ حتى تتجاوز أبعد كواكب المجموعة الشمسية (بلوتو) ثم إلى فضاء ما خارج المجموعة الشمسية، وهي ما تسمى بالرياح الشمسية، وتتوقف سرعة هذه الرياح ومكوناتها وكثافتها على حالة الشمس؛ فهي في حالة هدوء النشاط الشمسي تكون لها سرعة حوالي من ثلاثمائة إلى ستمائة كيلومتر في الثانية، وكثافة تتراوح ما بين ١ إلى ١٠ جسيمات لكل سم٣ وفي حالة هدوء النشاط الشمسي، ونتيجة لحدوث الانفجارات الشمسية في الغلاف الجوي للشمس فإن سرعة هذه الرياح تزداد إلى ألف كيلومتر في الثانية، كما تتضاعف كثافتها، وتتغير نسب مكوناتها.
هذه الرياح الشمسية بدقائقها المشحونة، وهي تشابه أشعة ألفا وبيتا الناتجة من الانفجارات الذرية والنووية على سطح الأرض... أي أنها أشعة مهلكة لكل صور الحياة على الأرض.. ولولا رعاية الله ورحمته لهذا المخلوق الضعيف الذي خلقه وهو الإنسان... لكان الجنس البشري وما يحيط به من بيئة حية في خبر كان... وتتجلى عظمة الله ورحمته بأن خلق حول الأرض درعا مغناطيسيًا، لا يمكن لهذه الدقائق المشحونة أن تخترقه، بل تدور حوله إلى أن تذهب بعيدًا عن الأرض... هذا الدرع هو طبقة الماجنتوسفير أو ما يسمى بحزام "فان ألن".
وقد قامت وكالة الفضاء الأمريكية بإرسال عدة مركبات فضائية تحمل اسم بايونير إلى الفضاء الخارجي لدراسة الرياح الشمسية وتسجيل سرعتها وكثافتها ودرجة حرارتها وتحليل مكوناتها فتم إطلاق بايونير ٦ عام ١٩٦٥ وبايونير ٧ عام ١٩٦٦ وبايونير ٨ عام ١٩٦٧ وبايونير ٩ عام ١٩٦٨ وبايونير ١٢ عام ١٩٧٨.
وفي حالة حدوث انفجار عنيف في الشمس فإن سحابة من الدقائق المشحونة تتحرك إلى الفضاء الخارجي هاربة من جاذبية الشمس، وإذا كانت الأرض في مسار هذه السحابة فإنها تصلحها بعد يومين أو ثلاثة

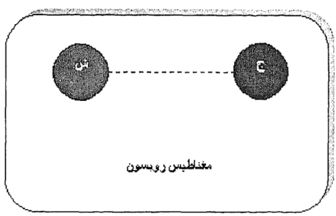
ثم تتكسر هذه السحابة على طبقة الماجنتوسفير للأرض ولا يصلح إلى سطح الأرض منها شيء اللهم إلا قليل جدًا الذي يصل إلى طبقات الجو العليا بالمناطق القطبية ويؤدي إلى إضاءة السماء في هذه المناطق لعدة أيام وهو ما يسمى بالشفق أو الفجر القطبي (الأورورا).

المغناطيس

أمكن اكتشاف حجارة وصخور طبيعية لديها القابلية والمقدرة على جذب بعض المعادن كالحديد والكوبالت في منطقة (مغنيسيا) سميت بالمغناطيس وهي على أشكال طبيعية تم فيما بعد تشكيلها صناعياً لاحظ الشكل .

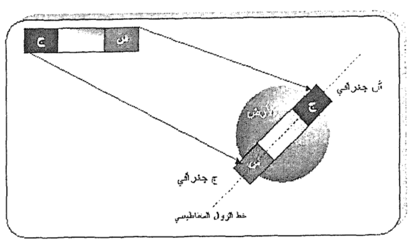






قطبي المغناطيس

تعتبر الأرض مغناطيساً كبيراً له قطبان شمالي يتمركز عند القطب الجغرافي الجنوبي والآخر جنوبي يتمركز عند القطب الشمالي الجغرافي. ولما كانت الأقطاب المختلفة تتجاذب، فإنه عند تعليق المغناطيس الصناعي تعليقاً حراً فإن أحد الطرفين المتجه نحو الشمال الجغرافي للأرض يسمى بالقطب الشمالي لانه قد انجذب نحو القطب المغناطيسي الأرضي الجنوبي وكذلك الطرف الآخر الباحث والمتجه نحو القطب الجنوبي الجغرافي يسمى بالقطب الجنوبي لانه قد انجذب نحو القطب المغناطيسي الأرضي الشمالي.



((القطب الشمالي يتجاذب مع القطب الجنوبي للمغناطيس و العكس بالعكس))

خصائص المغناطيس

١- لـه قطبان شمـالي وجنوبي عند تعليقه تعليقاً حراً فانه يتجه شمالاً وجنوباً.

٢- تتركـز قـوة الجـذب المغناطيسي فـي قطبيه وتقـل فـي المـناطق الأخرى.

٣- الأقطـاب المخـتلفة فـي الـنوع تـتجاذب والمتـشابهة فـي الـنوع تتنافر.

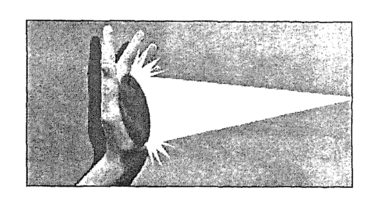
٤- إذا قُطـع المغناطيس من أي منطقة فيه فانه يتكون له قطبان ولا يمكن أن يكون له قطب منفرد عملياً.

خصائص خطوط المجال المغناطيسي

يمكن تخطيط المجال عملياً باستخدام برادة حديد، بحيث ترش فوق قطعـة ورقية خفيفة موضـوعة فوق مغناطيس أو اكثر حيث تترتب جزيئات برادة الحديد فـي خطوط مستقيمة وأخرى منحنية متكاثفة حـول الأقطـاب ومتـباعدة بعـيداً عـنهما تـسمى بخطـوط المجـال أو القوى المغناطيسية.

أحدث الإختراعات والإكتشافات

العلماء يبطئون الضوء



يعرف عن الضوء إنه أسرع ما في الكون، إذ يسير بسرعة تقترب من ٢٩٧ ألف كيلومتر في الثانية، لكنه يبطئ قليلا عند مروره ببعض عناصر المادة مثل الزجاج والماء ...

ويقول الباحثون إنهم ساروا بقضية إبطاء الضوء إلى آفاق جديدة، وتمكنوا بنجاح من إيقاف حزمة من الضوء بعد أن أدخلوها في حجيرة غازية مصممة خصيصا للتجربة وتعتبر التجربة إنجازا علميا استثنائيا وعلى درجة كبيرة من الأهمية بين أوساط الباحثين، وعلى الأخص المتخصصين في شؤون الكومبيوتر والاتصالات ، إذ من شأنها أن تمهد السبيل أمام تطوير أجهزة كومبيوتر ومنظومات اتصالات أكثر كفاءة بكثير من الحالية.

كما يمكن أن يستفاد منها لتأمين الاتصالات السلكية واللاسلكية الدجيتالية وحمايتها من الاختراقات الأمنية ،

ووصل العلماء إلى نتائجهم الباهرة هذه من خلال فريقي عمل منفصلين كان الأول بإشراف الدكتورة ليني فسترغارد هاو من جامعة هارفرد الأمريكية، والثاني بإشراف الدكتور رونالد ولسوورث من مركز هارفرد للفيزياء الفلكية، وكلاهما في مدينة كمبريج بولاية

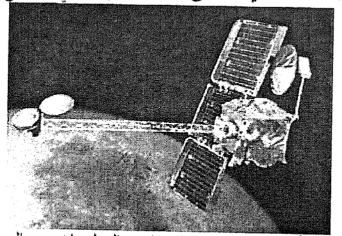
ماساتشيوستس الأمريكية ، وسبق للدكتورة فسترغارد هاو أن فاجأت العالم قبل نحو عامين عندما نجحت في إبطاء سرعة الضوء لتوصلها إلى ستين كيلومترا في الساعة من خلال تمريره عبر صوديوم مثلج، ثم قالت إنها نجحت في إبطائه ليصل إلى نحو كيلومتر وستة أعشار في الساعة، أي أبطأ من السير العادي للإنسان.

ومن المعروف إن وسائط مادية شفافة مثل الماء والزجاج يمكن أن تبطئ سرعة الضوء قليلا، مما ينتج عنه ظاهرة تعرف علميا باسم انكسار الضوء، وهي الأساس في تصنيع وقياس العدسات وما إليها .

أما في تجربة إيقاف الضوء تماما فقد استثمر العلماء نفس الخصائص العلمية للظاهرة لكن بتأثير أكبر بكثير من انكساره عبر الزجاج أو الماء، وقاموا بتبريد غاز مكون من ذرات الصوديوم المحتجزة مغناطيسيا عند درجة قريبة جدا من الصفر المطلق، أو ما يعادل ٢٧٣ درجة مئوية بالناقص.

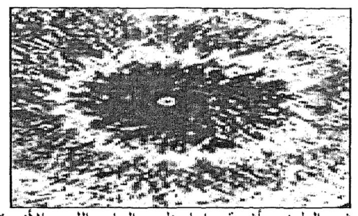
أما التأثير الأكبر لهذه التجربة فسيكون في توسيع وتعميق حقل الفيزياء الكمية والاتصال الكمي على نحو كبير ، إذ يمكن، من الناحية النظرية، أن تصبح أجهزة الكومبيوتر الكمية، التي تستخدم في تخزين المعلومات في الحالة الكمية للذرات، أقوى بكثير من قدرتها الحالية، كما يمكن تأمين وسائل الاتصالات وحمايتها تماما من التدخل أو التلصص.

اكتشاف محيطات من الماء المتجمد في المريخ



المركبة أوديسا جمعت كما كبيرا من المعلومات عن المريخ

أعلنت وكالة أبحاث الفضاء الأمريكية ناسا إن أحدث أبحاثها قد كشف عن وجود محيطات من المياه المتجمدة تحت سطح الأخاديد العملاقة لكوكب المريخ.
ويقول ديفيد وايتهاوس محرر الشؤون العلمية في بي بي سي أونلاين إن هذا الاكتشاف يعتبر بدون شك واحدا من أكثر الاكتشافات أهمية فيما يتعلق بالكوكب الأحمر.
ويحل الاكتشاف واحدا من أعقد الأسرار التي تحيط المريخ حيث سيمهد الطريق أمام إرسال بعثات كشفية من العلماء إلى سطحه ويطرح من جديد إمكانية الحياة فوقه على بساط البحث.
ويقول مطلعون على جدول أعمال ناسا إن هذا الاكتشاف ربما يلزم الوكالة بإرسال مركبة مأهولة بالعلماء للهبوط على سطح المريخ خلال عشرين عاما.



مؤشر الطيف بأشعة جاما يظهر الماء باللون الأزرق

وقد توصلت إلى هذا الاكتشاف مركبة الفضاء أوديسا التي كانت في مهمة لجمع معلومات عن المريخ منذ ما قبل نهاية العام الماضي.
ويؤكد الاكتشاف ملحوظات كانت قد تواترت في السابق عن احتمال وجود مخزونات هائلة من الجليد على سطح المريخ.
ومن المتوقع أن يجيب الكشف الجديد عن سؤال حير العلماء طوال عدة عقود، والسؤال هو أين ذهب ماء المريخ الذي يشير عدد من الأدلة العلمية إلى أنه كان كوكبا غنيا بالماء في الماضي.

ويبدو أن الإجابة على هذا السؤال تشير إلى أن ماء المريخ لا يزال مختزلا في طبقة الصخور المتحركة والغبار الذي يكسو سطح الكوكب



الاكتشاف قد يحدد مناطق سيبحث فيها العلماء عن صور الحياة ، وقد نجحت المركبة أوديسا في جمع معلومات دقيقة للغاية عن تركيبة سطح المريخ.

وقد زودت المركبة بأجهزة لالتقاط أشعة جاما ، وتحديد ما إذا كان مصدرها هو هيدروجين كامن على مسافة تقل عن متر واحد تحت سطح المريخ.

وقد استخدمت تقنية مماثلة في المركبة بروسبكتور التي اكتشفت وجود جليد عن القطبين المحجوبين للقمر في عام ثمانية وتسعين.

كما زودت المركبة أوديسا بمقياس طيفي نيوتروني يسجل أي أدلة على وجود أي جليد تحت سطح المريخ.

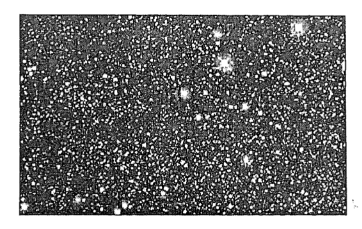
وقد أعرب الباحثون عن دهشتهم للدلائل التي تشير إلى وجود جليد، وكانوا يتوقعون أن يستغرق جمع المعلومات مدة عام لكن المهمة استغرقت عدة أسابيع.

وكانوا قد أعلنوا عن اكتشافات مبدئية في مارس/ آذار الماضي، لكنهم يمتلكون الآن كما كبيرا من المعلومات يؤكد وجود كميات كبيرة من الماء المتجمد تحت سطح المريخ.

وربما يقود الاكتشاف إلى بدء عمليات إنزال رحلات علمية على سطح الكوكب الأحمر والبحث عن دلائل قد تشير إلى وجود حياة هناك في الأزمنة الغابرة.

ويقول العلماء إن وجود مياه متجمدة بكميات كبيرة قد تؤدي في حالة ذوبانها إلى غمر المريخ في محيط من المياه عمقه ٥٠٠ متر، وهو أمر قد يغير بشكل جوهري مسار العمليات الكشفية في المستقبل.

رماد كوني من فجر التاريخ



الرماد يعود إلى اجرام سماوية عمرها نحو عشرة مليارات عام، تمكن علماء الفضاء من العثور على رماد كوني يقولون إنه يعود إلى البدايات الأولى للتاريخ.

ويقدر العلماء عمر هذا الرماد الكوني، القادم من نجوم ذاوية سحيقة القدم، بنحو عشرة مليارات عام.

وهذه هي المرة الأولى التي يتم فيها العثور على غبار كوني، أو مجرّي، يعود إلى هذه الفترة المبكرة من تاريخ نشوء الكون، كما يقول علماء بريطانيون.

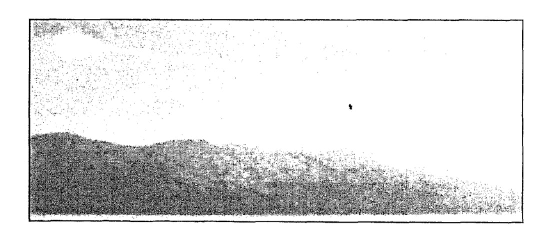
نحن ننظر إلى أكثر من تسعة أعشار الفترة التي تفصلنا عن ميلاد الكون في (نظرية) الانفجار العظيم

وقد التقطت صور للكون وهو بعد في عمره الصغير باستخدام جهاز عالي الكفاءة نصب على تلسكوب في جزر هاواي الأمريكية.

ويدخل في تكوين هذا الجهاز مجموعة من أقوى الكاميرات المتوفرة في العالم، بهدف التقاط صور لأبعد أجرام كونية عرفت لدى العلماء حتى الآن.

ويقول العلماء، بعد تحليلهم للصور، إن مصدر الضوء القادم من تلك الاصقاع البالغة البعد هو مجرات تشكلت في حقبة مبكرة جدا من بداية تاريخ الكون.
ويبدو أن الأجرام الكونية التي التقطت صورها تحتوي على كميات كبيرة من الغبار البارد، وهذا الأخير يتشكل بدوره من الأجواء المحيطة بالنجوم الآيلة للذبول والموت لاحقا.
ويقول الدكتور روبرت بريدي رئيس فريق البحث، وهو من كلية امبيريال كولج في لندن: نحن ننظر إلى أكثر من تسعة أعشار الفترة التي تفصلنا عن ميلاد الكون في (نظرية) الانفجار العظيم، أو الـ بيغ بانغ.
ويضيف أن هذه الاجرام تحتوي، حسب المعطيات الأخيرة، على الكثير من الغبار الذي يوفر مؤشرات ودلائل على تشكل مجرات هائلة الحجم في الكون أول تكوينه.
يشار إلى أن وجود الغبار الكوني، ووجود عناصر أولية مثل السيليكون والكربون، يعني أن نجوما كبيرة جدا قد ولدت وعاشت ومن ثم ذبلت وماتت، في فترة لا تزيد على مليار سنة من بدء الانفجار العظيم.

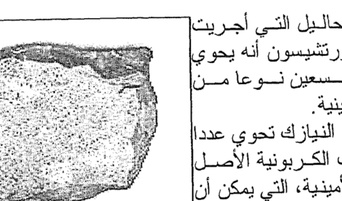
سكر داخل النيازك



ربما بدأت الحياة في كوكبنا على مذاق حلو قادم من الفضاء الخارجي.

ويبني العلماء هذا الطرح على عينات من السكر اكتشفوها داخل نيزكين يعود تاريخ سقوطهما على الأرض إلى مليارات السنين.
ويقول باحثون من وكالة الفضاء الأمريكية (ناسا) في مقال منشور في مجلة نيتشر العلمية، إن دراستهم للنيزكين كشفت عن وجود جملة من المواد العضوية المسماة (بوليولز)، وهي التسمية العلمية لأنواع السكر.
ويسمى النيزكان اللذان عثر فيهما على المكونات السكرية (مورتشيسون) و(موراي)، ويعتقد أنهما من بقايا جسم أكبر حجما.
وقد عثر الباحثون على (مورتشيسون) في أستراليا عام ١٩٦٩، بينما استخرج (موراي) من عمق صخرة رملية في كندا يعود تاريخ نشوئها إلى نحو مئة مليون سنة.
ويرجح العلماء أن النيزكين من بقايا أجسام أكبر حجما وأقدم عمرا، كانت تشكل حزام نيازك امتد بين مداري المريخ والمشتري.

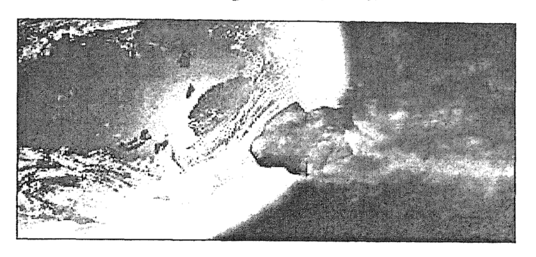
شذرات من السكر وجدت في نيزك مورتشيسون



وأظهرت التحاليل التي أجريت على نيزك مورتشيسون أنه يحوي اكثر من تسعين نوعا من الاحماض الأمينية.
ويشار إلى أن النيازك تحوي عددا من المكونات الكربونية الأصل كالأحماض الأمينية، التي يمكن أن تتحول إلى المركبات التي تقوم عليها أشكال الحياة البدائية، غير أنه لم يسبق من قبل العثور على أدلة قاطعة تفيد بأن السكر -وهو أساسي للحياة- موجود في النيازك.
ويعود تاريخ ظهور مزاعم عن وجود السكر على النيازك إلى عام ١٩٦٢، لكن الشكوك كانت تحوم حول احتمال أن يكون السكر ناجما عن الاحتكاك بمواد أرضية.

غير أن العلماء يقولون إن أسلوب الرصد الذي اتبعوه "دقيق نسبيا"، مضيفين أنه بالرغم من أن السكر موجود بشكل اعتيادي على الأرض، فإنهم لاحظوا وجود أنواع نادرة من هذه المادة على كوكبنا.
ويقول مارك سيفتون، وهو من الجامعة البريطانية المفتوحة، إن المواد السكرية "ضرورية للحياة لأنها توفر هيكل المواد الكربونية للجزيئات".
ولعل أكبر مثال على ذلك هو سكريات الحمض النووي (دي ان أيه) التي توفر جزءا من العمود الفقري لـ"جزيئات الحياة".
ويمكن أن يُفهم من وجود الأحماض الأمينية أن الحياة على الأرض ربما "استمدت بذورها" من مكونات عضوية قادمة من الفضاء الخارجي.
وهكذا فإنه يمكن أن يستشف من العثور على آثار جزيئات سكرية في النيزكين، أن مكونا آخر من مكونات الحياة ربما جاء من خارج الكوكب أيضا.
ومن المحتمل أن تكون شذرات السكر قد تكونت قبل ظهور النظام الشمسي، وذلك نتيجة تأثير ضوء النجوم على الجزيئات العالقة في حبات باردة من الغبار المتنقل بين النجوم.
وبعد نشوء النظام الشمسي، ربما يكون السكر قد أصبح جزءا من الأجسام الصغرى -ومن بينها الأجرام السماوية- التي تكونت في الأطراف الباردة والنائية من هذا النظام.
ومن المحتمل أن تكون الشظايا قد سقطت على الأرض بعد انفجار النيازك، وأطلقت جزيئاتها المشكّلة للحياة.
ويقول مارك سيفتون إن النتائج المحصل عليها أخيرا تشير إلى الكيفية التي تم بها استخلاص "الخطوات الكيماوية الأولية نحو حلاوة الحياة".

نيزك دمر الحياة على الأرض



قوة الارتطام الهائلة هزت كوكب الأرض بقوة شديدة

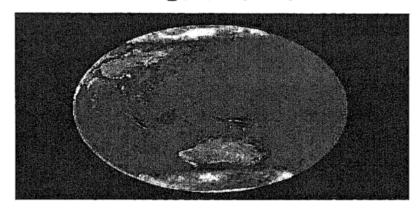
يقول علماء إن نيزكا عملاقا سقط على الأرض هو الذي تسبب في القضاء على الديناصورات، وتدمير النباتات والأحياء في نطاق آلاف الكيلومترات من موقع سقوطه.
فقد بينت الحفريات التي تم الكشف عنها في نيوزيلندة وجود تغييرات كبيرة في المناخ يعتقد العلماء أنها هي التي أدت إلى موت معظم الأشجار والنباتات المورقة المثمرة في محيط منطقة الاصطدام.
وتشير المعطيات المستمدة من سجلات الحفريات النباتية إلى أن الجزء الجنوبي من الأرض شهد شتاء اصطناعيا، ومطرا حمضيا، وحرائق غابات هائلة وبالغة القوة، كما هو حال المنطقة المضروبة في الجزء الشمالي.

وتظهر هذه الدلائل، التي تعد الأولى من نوعها، حجم الدمار الذي لحق بالاشجار والنباتات والحياة عموما في نطاق اوسع من النقطة التي سقط فيها الجرم السماوي، وهي ساحل المكسيك.

وقال الدكتور تيموثي فلانري، الخبير في متحف استراليا الجنوبية في مدينة اديليد، لـ بي بي سي أونلاين إن النيزك دمر كل شيء تقريبا في محيط سقوطه الممتد لآلاف الأميال.
ويذكر أن علماء الجيولوجيا والآثار يعتقدون أنه قبل ما يقرب من ٦٥ مليون عام اختفى نحو ٧٠ في المئة من الحياة بأشكالها المختلفة، نباتية وحيوانية، من سطح الأرض ولم يعد لها وجود حسب سجلات الحفريات القديمة.
ولهذا يحاول العلماء والباحثون من انحاء العالم رسم صورة قريبة من الواقع لاحتمالات ما حدث في تلك الفترة السحيقة من الزمن، من خلال تجميع البراهين التي تأتي بها الحفريات والمتحجرات.
وتقوم فكرة اختفاء الحياة على نظرية سقوط نيزك يبلغ عرضه عشرة كيلومترات على سطح الأرض بسرعة ٩٠ ألف كيلومتر في الساعة، وتحديدا في الحافة الجنوبية لقارة أمريكا الشمالية.
وحسب ما تم تجميعه من معلومات جيولوجية لاثبات النظرية تبين أن الدمار الذي لحق بتلك القارة كان ساحقا، فالسواحل خلت من الحياة، وفي البر سويت الغابات بالأرض، واندلعت الحرائق لتأتي على أربعة أخماس الكائنات الحية التي كانت موجودة.
لكن محاولة اثبات ما حدث في نطاق أوسع من منطقة الارتطام الكبرى كان صعبا على العلماء، فلم يكن هناك سوى القليل من بقايا المتحجرات في أماكن مثل استراليا والقارة القطبية الجنوبية.
إلا أن علماء جيولوجيين من جامعة لوند السويدية، ومن معهد العلوم الجيولوجية والنووية، وهو شركة بحوث تملكها الحكومة النيوزيلندية، قالوا، في تقرير نشر لهم في مجلة ساينس العلمية، إنهم عثروا أخيرا على حفائر ومتحجرات ذات علاقة بالظاهرة.
وقد عثر على هذه الحفريات في ساوث آيلند في نيوزيلندة، التي تبعد قرابة ١١ كيلومترا عن المكسيك.
ويبدو من المعطيات التي استمدها العلماء من تلك البقايا الحجرية، وأغلبها بقايا كائنات مجهرية، أن المنطقة كانت في يوم من الأيام غابات مستنقعات مليئة بالاشجار والنباتات المزهرة، لكنه تحولت بعد الارتطام العظيم إلى مجرد مواد متحجرة.

ويرى العلماء أن حجم وقوة ما حدث قبل ملايين السنين في المكسيك أدى إلى تغييرات مناخية شملت جميع زوايا الكرة الأرضية.
فقد انتشر سحب الغبار الضخمة في المجال الجوي للأرض، قاطعة الطريق أمام أشعة الشمس، وهو ما أدى بدوره إلى ظهور شتاء اصطناعي انخفضت فيه درجات الحرارة بشكل كبير.
وقد تسبب هذا الشتاء القارس إلى تلاشي الحياة النباتية في كافة أشكالها تقريبا، فالنبات لا يعيش في درجات برودة قاسية ومن دون أشعة الشمس الأساسية للتمثيل الغذائي.

أضواء تتراقص فوق القطبين



الهالتان القطبيتان انعكاس لبعضهما البعض

في سماء أقصى قطبي الأرض يتراقص نور أحد لونيه أحمر والآخر أخضر، ويبدو هذان الضوءان اللذان يطلق عليهما اسما (هالة بورياليس) و(هالة أستراليس)، أنهما يعكسان صورة بعضهما البعض.
وقد التقطت صورة هذين النورين مركبة فضائية أثناء عاصفة مناخية وقعت في الفضاء.
وهذه هي أول مرة يتسنى فيها تصوير ضوء يلمع بشكل متزامن في القطبين الشمالي والجنوبي.

وكان الخبراء قد فكروا في احتمال أن تكون الهالتان متصلتين ببعضهما البعض، واول من اثار هذا الاحتمال هو القبطان كوك المستكشف الذي عاش في القرن الثامن عشر.
فقد سجل هذا القبطان أثناء إحدى الرحلات التي قادته إلى جنوب المحيط الهادىء أن "ظاهرة ما بدت في السماء تشبه في جوانب كثيرة منها الهالة الضوئية المسماة بورياليس".

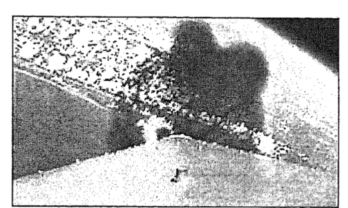
الهالة الشمالية كما شوهدت من الأرض



كما كشفت وثائق تاريخية لاحقة في الصين، أنه تمت رؤية النور ذاته في القطب الشمالي، في نفس الليلة، وهي ليلة السادس عشر من سبتمبر عام ١٧٧٠.
وكانت الصور الحديثة قد التقطت يوم ٢٢ أكتوبر/تشرين الأول الماضي بواسطة جهاز يوجد على متن المسبار بولار التابع لوكالة الفضاء الأمريكية.
وقال نيكولا فوكس، مدير عمليات المسبار بروب: هذه أول مرة نرى فيها الهالتين القطبيتين بشكل متزامن وبهذا القدر من الوضوح.
ومضى قائلا: بهذه الصور سنتمكن من التعرف على التفاعلات المتولدة عن الهالتين.
ويشار إلى أن أنوار الهالات تظهر حين يقع لجزيئات سريعة الحركة (إلكترونات وبروتونات) محاصرة في الحقل المغناطيسي، اصطدام بغازات من الفضاء الخارجي.
وأثناء العواصف المغناطيسية العاتية، تتنقل الجزيئات عبر خطوط الحقول المغناطيسية المشحونة بالطاقة، التي تهبط بالقرب من القطبين الشمالي والجنوبي.
ويؤدي ذلك إلى بروز أضواء ملونة في حلقة مساحتها ٤٠٢٣ كيلومتر حول كل من القطبين.

ويشار إلى أن الليالي الخريفية توفر أحسن الأوقات لمشاهدة هالة القطب الشمالي.
ويتوقع خبراء الفضاء أن يكون بالإمكان رؤية هالة القطب الشمالي من الأماكن المرتفعة للأسبوع الثاني على التوالي.

نظرية جديدة حول تكون الحياة



مسبار جناسس في مهمة طويلة لجمع بعض المعلومات

ويقول فريق العلماء صاحب التجربة من جامعة ياجيلونيان البولندية إنه من المرجح أن يكون أصل الحياة في أشكالها البدائية قد بدأ في الفضاء الخارجي ووصل إلى الأرض من هناك غبارا، وليس عن طريق اصطدام نيزك أو جرم عملاق بكوكب الأرض، حسب نظريات أخرى.
ويضيف الفريق، في سياق طرح نظريته، أن الاحتمال الأوفر أن يكون الغبار قد دخل إلى الغلاف الجوي دون أن يتعرض إلى الاحتراق، في حين يمكن أن تتعرض اشكال أكثر تعقيدا للحياة إلى الاحتراق عند اصطدامها بغلاف الأرض محمولة على متن جرم أو نيزك .
إلا أن البروفيسور لوبومير جابلا من الفريق المختص في تلك الجامعة يقول، في تصريح لبي بي سي أونلاين، إن التساؤل حول كيفية تكون الحياة على الأرض كما نعرفها يظل تساؤلا مفتوحا في انتظار الاجابة عليه، لكن المعتقد أن أشكال الحياة الأولى بدأت في غاية البساطة وتطورت وتعقدت لتصبح فيما بعد كائنات حية متطورة.

ويقول مارك بورشل من مختبر الفيزياء الحيوية من جامعة كنت في مدينة كانتبري البريطانية إن نظريات نشوء الحياة من الفضاء الخارجي تقرب العلماء مسافة أكثر للإجابة على السؤال المحير حول أصل الحياة على الأرض.

لكنه يقول أيضا، إن المشكلة تكمن في أن عالم الفيزياء وغيره يستطيع في غالب الأحيان أن يفعل ما يشاء على طاولة المختبر، ويبقى السؤال قائما: هل يمكن أن يحدث ما يحدث في المختبر على الأرض بالفعل

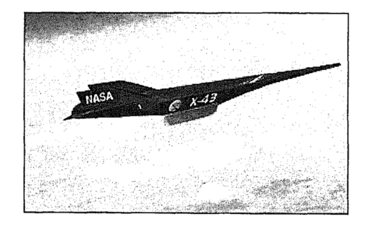
يذكر أن وكالة الفضاء الأمريكية ناسا كانت قد أطلقت قبل أسبوعين مسبار جناسس الذي لا يحمل رواد فضاء في مهمة طويلة الأمد لجمع الرياح الشمسية والغبار الكوني .

ومن المنتظر أن يتوغل المسبار باتجاه الشمس لمسافة مليون ميل، أو نحو مليون وستمئة ألف كيلومتر، حيث سيفتح نافذة خاصة لجمع ما يمكن جمعه من الغبار الكوني ومكونات رياح الشمس .

ومن المقرر أن تغلق النافذة بعد ثلاثة أعوام لتعود المركبة إلى الأرض حاملة معها نحو عشرين ملجرام من رياح الشمس .

ويقدر وزن الغبار الكوني الواصل إلى الأرض من كواكب ونجوم بعيدة بنحو ثلاثة آلاف طن كل عام.

أسرع من الصوت بعشر مرات



صورة تقريبية لطائرة الفائقة السرعة

صممت الطائرة الجديدة الأسرع من الصوت بحيث تتضاعف سرعتها بالنسبة لسرعة الصوت الي ما بين سبع وعشر درجات .
ويكفي كمؤشر على سرعة الطائرة الجديدة الاشارة الى أن طائرات النقل العادية تطير بسرعة درجة واحدة بالنسبة لسرعة الصوت بينما تنطلق مركبات الفضاء بسرعة خمس وعشرين درجة .
وستطلق الطائرة الجديدة من قاعدة إدواردز في كاليفورنيا وهي لن تطير إلا لمدة عشر ثواني فقط قبل أن تسقط في المحيط الهادئ .
ويقول جوال سبيتز مدير المشروع في مركز درايدن لابحاث الفضاء التابع لناسا إن الكثيرين عملوا طيلة حياتهم لكي يشاهدوا هذه اللحظة، مضيفا أنهم يصنعون التاريخ بهذه التجربة
وقد صممت الطائرة الجديدة من طراز إكس - ٤٣ لاختبار النفاثات الفائقة السرعة أو المحركات النفاثة التضاغطية التي تحرق الوقود اثناء الطيران باسرع من الصوت.
والطائرة مزودة بمحرك يعتمد علي الهواء العادي وله قدرة على سحب الاوكسجين أثناء الطيران موفرا بذلك الحاجة الى الخزانات الثقيلة والمكلفة من الاوكسجين السائل، ويحترق الاوكسجين لدى إختلاطه بالهيدروجين , وفي الوقت الراهن، تعد الطائرة إس أر- ٧١هي الاسرع التي تستخدم الهواء العادي وسرعتها تتجاوز بقليل ثلاث درجات .
وقد تكون الطائرة إكس-٤٣ أى هي الأسرع ولكنها لاتزال في حاجة الى دفعة، ولذا فان الطائرة ستلحق بصاروخ محمول على طائرة بي-٥٢ الضخمة حتي تبلغ إرتفاع اربعة وعشرين ألف قدم.
وعندما تصبح الطائرة فوق مياه المحيط، ستقوم الطائرة الناقلة باطلاق الصاروخ الذي سيزيد السرعة الي سبع درجات.
وعند انفصال الصاروخ عن الاكس-٤٣، ستنطلق الطائرة بمفردها لوهلة يدرس خلالها المصممون قدرة المحرك .
ويقول الدكتور سبيتز إن أهمية هذه التكنولوجيا الحديثة غير معروفة تماما إلا أنها بلا حدود .
ويعتقد سبيتز ان الطائرة ستحدث ثورة في عالم الفضاء لانها ستجعل من الرحلات السياحية الي الفضاء الخارجي أكثر سهولة.

العلماء يصلون إلى حافة الكون

يمكن أن يقال عن الصور التي التقطها التلسكوب المتطور في المرصد الياباني في هاواي بأنها نظرة بشرية إلى اقصى حافة ممكنة المراقبة للكون الذي نعرفه، وهو كون خرافي الابعاد.

وقد امكن الحصول على تلك الصور الأخاذة للفضاء السحيق من خلال توجيه العدسات نحو القطب الشمالي للمجرة الشمسية، وهو منظر تقل فيه نسبيا أعداد النجوم والكواكب في المجرات المجاورة أو القريبة.

وتظهر الصور مجرات ضخمة اهليليجية الشكل، واخرى صغيرة أو خافتة ذات لون أزرق قاتم، وكذلك مجرات أو اجسام سماوية حمراء براقة يعتقد انها نجوم ناشئة حديثا مليئة بالغبار الكوني.

يشار إلى أن الحصول على تلك الصور الفائقة البعد والواضحة يعد احد المهام الأولى للمرصد الياباني الذي بدأ عمله في عام ثمانية وتسعين، وللمرصد تلسكوب عملاق يبلغ حجم مرآته ٢ , ٨ متر، وربما كانت الأدق من نوعها في العالم، وقد أثار وضوح الصور ودقتها اعجاب علماء الفلك الذين اطلعوا عليها .

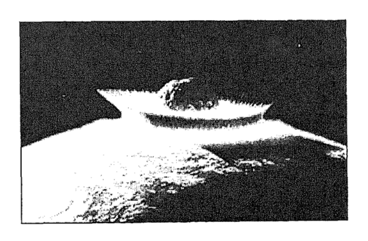
وبينت البحوث والدراسات التي اجريت على الصور الملتقطة أن حجم المجرات التي اظهرتها، في حال توزيعها على الكون برمته، تشكل اكثر من تسعين في المئة من الضوء المجري في الكون

وتختلف النتائج التي جاء بها المرصد الياباني عن تلك التي اتى بها مرصد هابل الأمريكي الضخم والمتطور، والمصمم لسبر اغوار الكون العميقة، والفرق بينهما هو أن التحليل يظهر دقة نتائج الأول مقارنة بالثاني .

ويعتقد من خلال تحليل الصور أن تلسكوب المرصد الياباني، ويدعى تلسكوب سوبارو، تمكن بالفعل من التقاط تلافيف وحواف الكون الممكنة المراقبة حتى الآن ،ولم يبق مما لم يتم الكشف عنه إلا القليل

جدا من المجرات الضعيفة الباهتة الموجودة في زوايا الكون القصية لكن، وعلى الرغم من أن مشاهدات تلسكوب سوبارو غطت نحو اغلب الضياء المنبعث من المجرات في هذا الكون، تشير الصور التي التقطتها الاقمار الاصطناعية إلى أن الضوء الموجود في عمق الكون يبلغ ثلاثة أضعاف ما تم التقاطه بهذا التلسكوب.
ويقول العلماء إنه من الواضح أن هناك الكثير من الضوء في هذا الكون لا يمكن أن يكون قادما من مجرات اعتيادية، وهو بالتالي ما يثير غموضا وتساؤلات أكثر عن مصدرها .

اكتشاف كويكب يتجه نحو الأرض



محاكاة لمشهد ارتطام كويكب بالأرض

أعلن علماء وكالة الفضاء الأمريكية ناسا، أن كويكبا يبلغ قطره سبعين مترا يسير في الفضاء صوب كوكب الأرض، وأن هذا الكويكب قد يرتطم بالأرض بعد ثلاثين عاما .
وتشير حسابات علماء وكالة الفضاء الأمريكية إلى أن احتمال ارتطام الكويكب بالأرض تبلغ واحد في الخمسمائة، وهو احتمال مرتفع إذا ما قورن بتهديدات الكويكبات المماثلة للأرض في السابق.

ويقول العلماء إنه لو حدث الارتطام فإنه سيعادل في شدته انفجارا نوويا ضخما .
فقد أوضحت الحسابات أن سقوط كويكب يتراوح قطره ما بين خمسين مترا ومئة متر فوق إحدى المدن الكبيرة يمكن أن يؤدي إلى قتل عشرات الملايين من البشر .
ويذكر أن كويكبا لم يتعد قطره ستة أمتار انفجر فوق منطقة تونجشكا غير المأهولة بالسكان في سيبيريا في عام ألف وتسعمئة وثمانية .
وعادلت قوة انفجاره ستمائة ضعف قوة القنبلة الذرية التي ألقيت على مدينة هيروشيما اليابانية، وتسببت في تدمير دائرة من الغابات قطرها أربعين كيلومترا .
وتتكرر حوادث ارتطام الكويكبات بالأرض على فترات تتراوح ما بين مئة عام وثلاثمئة عام .
وصرح دونالد يومانز مدير برنامج مراقبة الكويكبات القريبة من الأرض في وكالة الفضاء الأمريكية بأن الوقت لا يزال مبكرا للنظر بعين القلق إلى الكويكب المكتشف ، وقد اكتشف الكويكب يوم التاسع والعشرين من شهر سبتمبر/ أيلول الماضي في أحد مراصد جزر هاواي .
وتشير الحسابات الفلكية إلى أن الكويكب سيبلغ أقرب نقطة له من كوكب الأرض في عام ألفين وثلاثين، وأنه أقرب مسافة بينه وبين الأرض ستكون ستة ملايين كيلومتر، أي ما يعادل خمسة عشر ضعف المسافة بين الأرض والقمر، لكن الحسابات الفلكية قد لا تتحقق في سماء الواقع، الأمر الذي يعني أن الارتطام هو احتمال وارد ، ويقول العلماء إن طبيعة مسار الكويكب لا تتفق مع طبيعة المسارات التقليدية للكويكبات ، وقد دفع ذلك البعض إلى الاعتقاد بأنه ليس كويكبا، وإنما جزء من الهيكل الخارجي لأحد صواريخ أبولو التي أطلقتها وكالة الفضاء الأمريكية في السبعينيات ، وإذا صح هذا الاعتقاد فإن هذا الجسم سيحترق فور اختراقه للغلاف الجوي للأرض .
وقد انتقد علماء بريطانيون تحذيرات علماء وكالة الفضاء الأمريكية، وقالوا إنه من السابق لأوان إطلاق مثل تلك التحذيرات، وأعربوا عن اعتقادهم بأنها تحذيرات مبالغ فيها تهدف إلى الإثارة والتهويل.

معالجة السرطان بخداعه

العلاج الجيني قد يحفظ حياة الكثيرين من السرطان

يعمل فريق علمي في جامعة غلاسكو البريطانية على تطوير علاج جيني للسرطان يرتكز إلى فكرة خداع الخلايا السرطانية ودفعها إلى "الانتحار".

وتشكل التقنية العلاجية الجديدة، التي أثبتت فاعليتها في جميع أنواع السرطان إنجازا متوقعا في معترك التوصل إلى علاج لهذا المرض العصيّ.

ويقول الفريق العلمي الذي يتلقى التمويل من حملة البحوث السرطانية، أن العلاج الجيني يستهدف الخلايا السرطانية فقط دون أن يلحق أي أذى بالأنسجة السليمة.

وأعربت رئيسة الفريق، الدكتورة نيكول كيث، عن ثقتها باحتمال أن يمثل البحث إنجازا مهما مع توقع أن تشمل فعاليته جميع أنواع السرطان.

وأعلنت العالمة كيث أن أنظمة علاجية مشابهة تم بحثها في السابق، لكن فريقها "حقق تقدما ملموسا بالتحول من الحديث النظري إلى مجال تطبيق العلاج وقتل الخلايا السرطانية بأسلوب فعال".

وأضافت أن فريقها لجأ إلى استخدام وسيلة لخداع الخلايا السرطانية بواسطة الجينات وبالتالي إيصالها إلى حتفها دون إلحاق الأذى بخلايا الجسم الطبيعية.

وقالت رئيسة الفريق العلمي: " أنا متفائلة بالتوصل إلى علاج يوفر على مرضى السرطان التأثيرات الجانبية التي يعاني منها الكثيرون في الوقت الحاضر".

وتعمل التقنية الجديدة بخداع الخلية السرطانية ودفعها إلى تفعيل أحد الجينات الذي يتولى عملية تدميرها.

ففي ٨٠ بالمئة من أنواع السرطان ينشط الجين telomerase للعمل على ضمان بقاء الخلية حية وانقسامها لفترة تتجاوز عمرها.
لكن باحثي فريق الدكتورة كيث ربطوا نسخة من العامل المنشط لهذا الجين بجين آخر اسمه nitroreductase.
والنتيجة هي قيام الخلية بتنشيط الجين الأخير الذي يعد علاجا فعالا للسرطان، ضانة أنه جين telomerase مما يقودها إلى الهلاك.
أما أسلوب عمل nitroreductase فيستند إلى تحويله عقار CB١٩٥٤ الذي لا يسبب أذى في الأحوال الطبيعية إلى مادة سامة تقتل الخلايا السرطانية بسرعة.
لكن الخلايا غير السرطانية تظل عاجزة عن تفعيل جين telomerase وبالتالي لا يفعل العلاج الجيني مفعوله مما يحافظ على حياة الخلايا السليمة.
وتقول رئيسة الفريق "إننا وببراعة نقوم بإقناع الخلايا السرطانية بتنشيط جين telomerase الضروري لمواصلة حياتها لكنها في الواقع تنشط جينا أخر يعمل على قتلها".
ويعتبر البروفسور نك ليمواين من مركز إمبريال لبحوث السرطان هذا البحث بمثابة "تقدم إيجابي لصالح جعل العلاج الجيني علاجا واقعيا في العيادات الطبية".
ويضيف: "أن استخدام جين telomerase أمر مثير للاهتمام، وأن الخطوة اللاحقة يجب أن تكون إثبات القدرة على استهداف الخلايا السرطانية بصورة إنتقائية".
ويؤكد البروفسور ليمواين أن العلاج بالجينات يعد بالحفاظ على حياة الكثيرين من مرض السرطان في المستقبل.

إستنساخ أول إنسان

توقع طبيب متخصص في علم الاستنساخ أن تكون الإمكانية متوافرة لدى العلماء لاستنساخ أول إنسان قبل نهاية العام.
وأوضح الدكتور بانايوتيس زافوس، الذي يعمل مع زميل له هو الدكتور الإيطالي سيفيرينو انتينوري في مشروع مثير للجدل للإستنساخ

تسبب في قلق بين أوساط مختلفة في العالم، أن بحوثه هو وزميله لاستنساخ أول إنسان تسير على نحو أفضل وأسرع مما كان متوقعا.
وكان هذا الفريق العلمي قد منع من استكمال أبحاثه في معظم دول الاتحاد الأوروبي، إلا أن الدكتور زافوس، القبرصي الأصل، قال إن ذلك لم يعرقل المشروع.
وأضاف هذا الباحث، في تصريحات صحفية لرويترز، أن الأبحاث تسير على نحو جيد، وسنحاول إنتاج أول أجنة بشرية مستنسخة في المستقبل القريب جدا، وربما خلال ثلاثة أو أربعة اشهر من الآن.
يشار إلى أن احتمالات بحوث هذا الفريق العلمي مفتوحة على إنتاج إنسان مستنسخ إما حيا أو ميتا.
وأكد الدكتور زافوس، الذي أعلن في السابق أن " الجني انطلق من القمقم" عقب استنساخ النعجة دولي لتصبح أول حيوان ثديي مستنسخ، انه لا يوجد ما هو غير أخلاقي في مشروعه.
وأوضح أن هدفه الأساسي يتمثل، من نجاح المشروع، في مساعدة الأزواج المصابين بالعقم في التمتع بالأبوة والحصول على طفل.
واضاف هذا العالم المتخصص في العقم، والمستقر في ولاية كنتاكي الأمريكية، أنه ليس مهتما بإنتاج نسخ جديدة لشخصيات معروفة، سواء كانت طيبة أو شريرة، وليس استنساخ من مات.
وكانت دول مثل فرنسا وألمانيا قد دعت الأمم المتحدة إلى حظر استنساخ البشر في إطار معاهدة دولية، بعد أن أثيرت زوبعة حول الموضوع بين جمهور من الأطباء وزعماء جماعات دينية متنوعة الأصول.
وفي هذا نفى الدكتور زافوس، الذي تصدر هو وزميله عناوين الأخبار عندما ساعدا امرأة في الثانية والستين من عمرها على إنجاب طفل في عام ١٩٩٤ ، أن الهدف من وراء استنساخ أول إنسان هو مطامع شخصية.

وأكد أن آلافا من المحرومين من الإنجاب من كل أنحاء العالم يساعدونهما في مشروعهما.
وامتنع هذا الباحث عن تحديد المكان الذي تجري فيه الأبحاث، لكنه أشار إلى أنها تجرى في اكثر من بلد.
وخلص إلى القول إن الحكومات التي حظرت تجارب استنساخ البشر أخطأت بخلطها القضايا السياسية بالأمور العلمية والطبية.

خريطة المورثات وتقدم الطب

وهذا العمل العلمي جزء من الجهود الدولية التي بذلت خلال السنوات العشر الماضية للكشف عن جميع المورثات التي توجد لدى الإنسان وإحداث تغيير ثوري في فهم الأمراض ومعالجتها
ويتوقع أن تساعد المعلومات التي يوفرها مشروع المورثات هذا المعروف باسم "الجينوم" في مكافحة الأمراض مثل البول السكري والسرطان والإدمان على المخدرات، بل حتى الأمراض النفسية والعقلية مما يجعل التوصل إلى علاج لها أمرا أقرب تناولا .
وقد اكتشف العلماء أن لدى الإنسان عددا أقل مما كانوا يتوقعونه من المورثات يبلغ نحو ٣٠ ألف مورث، أي أكثر من مورثات الفأر بنحو ٣٠٠ مورث فقط .
ويعني هذا أن الإنسان ليس محكوما بمورثاته بالكامل، وأن البيئة تؤدي دورا مهما في نمو بني البشر .
وتسعى مجموعتان علميتان متنافستان إلى رسم خريطة المورثات البشرية، وهما مجموعة دولية وأخرى خاصة يقودها الدكتور كريج فينتر الذي يعمل في سيليرا جينوميكس

وقال الدكتور فينتر إن معظم العلماء في هذا المجال كانوا يظنون أن لدى الإنسان ما بين ٥٠ ألف و ١٠٠ ألف مورث، ولكننا ذهلنا عندما عرفنا أن ما لدينا من مورثات هو ما بين ٢٦ ألفاً و ٣٠ ألفا .
ولذلك فلدى البشر نحو ضعف المورثات الموجودة في ذبابة الفواكه، وأكثر مما لدى الفئران بنحو ٣٠٠ مورث فقط
ونتائج ذلك كبيرة جدا بالنسبة لنا جميعا، لأن تفسيري لهذا الكشف هو أن الإنسان ليس بمثل التعقيد الذي كنا نظنه
وسوف توجد اكتشافات تنقذ حياة عدد كبير من الناس ممن كان من المحتمل أن يموتوا بسبب بعض الأمراض المفزعة .

ويقول العلماء إن نحو ٤٠ في المئة من الأمراض الوراثية المعروفة مرتبط بنحو ثلث عدد المورثات الأربعة والعشرين في جسم الإنسان. وقد حددت هذه المورثات الثمانية في بريطانيا ،ولكن لا يزال أمام الباحثين عمل متواصل قد يستغرق عقودا من الزمن من أجل كشف جميع نتائج مشروع المورثات،ومن المتوقع أن يؤدي فهم الطريقة التي يمكن بها إصلاح أي مورث معطوب إلى علاجات جديدة والتوصل في نهاية المطاف إلى أدوية لعدد كبير من الحالات المرضية مثل أمراض القلب والسرطان وحالات الاكتئاب والإدمان .
ويقول الدكتور ديفيد ألتشولر الذي يعمل في معهد بحوث الأدوية البيولوجية في أمريكا في معظم الأمراض الشائعة مثل السكري والأنواع المعروفة من السرطان والأمراض النفسية يمكن لنصف المورثات أن تفسر لنا حالات التنوع بين البشر، وإذا تمكنا من فهم هذا النصف من المورثات فإننا في نهاية المطاف نستطيع الحد من الخلافات في تحديد رموز المورثات والتعرف على الكثير مما نجهله اليوم .
وقد يؤدي التغير في المورثات البشرية التي تحمل التعليمات التي تكون الإنسان قد يؤدي إلى عدد من الأمراض مثل السرطان والخرَف

وأمراض القلب ، ولكن العلماء يحذرون من أن للتقدم الكبير في مجال الموروثات عواقب خطيرة قانونية وأخلاقية واجتماعية. ويشير العلماء إلى ضرورة الحجة هنا إلى الحكمة والتعقل لضمان استخدام فوائد هذا التقدم العلمي استخداما سليما .
يوجد نحو ٣٠,٠٠٠ مورث في الكرموسومات الستة والأربعين لدينا

أهم العلوم الحديثة

الرياضيات

تعرف الرياضيات على انها دراسة البنية، الفضاء، و التغير، و بشكل عام على انها دراسة البنى المجردة باستخدام المنطق و التدوين الرياضي، و بشكل اكثر عمومية، تعرف الرياضيات على انها دراسة الاعداد و انماطها.
البنى الرياضية التي يدرسها الرياضيون غالبا ما يعود اصلها الى العلوم الطبيعية، و خاصة الفيزياء، ولكن الرياضيين يقومون بتعريف و دراسة بنى اخرى لاغراض رياضية بحتة، لان هذه البنى قد توفر تعميما لحقول أخرى من الرياضيات مثلا، او ان تكون عاملا مساعدا في حسابات معينة، و أخيرا فان الرياضيين قد يدرسون حقولا معينة من الرياضيات لتحمسهم لها، معتبرين ان الرياضيات هي فن و ليس علما تطبيقيا.

تاريخ الرياضيات

ظهرت الرياضيات بداية كحاجة للقيام بالحسابات في الاعمال التجارية، و لقياس المقادير، كالاطوال و المساحات، و لتوقع الاحداث الفلكية،

يمكن اعتبار الحاجات الثلاث هذه البداية للاقسام العريضة الثلاث للرياضيات، و هي دراسة البنية، الفضاء، و التغير.
ظهرت دراسة البنى مع ظهور الاعداد، و كانت بداية مع الاعداد الطبيعية و الاعداد الصحيحة و العمليات الحسابية عليها، ثم ادت الدراسات المعمقة على الاعداد الى ظهور نظرية الاعداد، كما ادى البحث عن طرق لحل المعادلات الى ظهور الجبر المجرد، ان الفكرة الفيزيائية الشعاع تم تعميمها الى الفضاءات الشعاعية و تمت دراستها في الجبر الخطي.
ظهرت دراسة الفضاء مع الهندسة، وبدأت مع الهندسة الاقليدية و علم المثلثات، في الفضائين ثنائي و ثلاثي البعد، ثم تم تعميم ذلك لاحقا الى علوم هندسية غير اقليدية، لتلعب دورا في النظرية النسبية العامة.
ان فهم و دراسة التغير في القيم القابلة للقياس هو ظاهرة عامة في العلوم الطبيعية، فظهر التحليل الرياضي كاداة مناسبة للقيام بهذه العمليات، حيث ان الفكرة العامة هي التعبير عن القيمة بتابع، و من ثم يمكن تحليل الكثير من الظواهر على اساس دراسة معدل تغير هذا التابع.
مع ظهور الحواسيب، ظهرت العديد من المفاهيم الرياضية الجديدة، كعلوم قابلية الحساب، تعقيد الحساب، نظرية المعلومات، و الخوارزميات. العديد من هذه المفاهيم هي حاليا جزء من علوم الحاسوب.
حقل اخر هام من حقول لرياضيات هو الاحصاء، الذي يستخدم نظرية الاحتمال في وصف و تحليل و توقع سلوك الظواهر في مختلف العلوم، بينما يوفر التحليل الرياضي طرقا فعالة في القيام بالعديد من العمليات الحسابية على الحاسوب، مع اخذ اخطاء التقريب بالاعتبار.

أشهر علماء الرياضيات

ومن العلماء الذين اهتموا بعلم الرياضيات:
الخوارزمي ، برتراند رسل، فيثاغورس، إقليدس صاحب الهندسة الإقليدية ، لابلاس، فوريي، قاوس،هيلبرت،باناخ، ليابونوف، جون ناش كانتور،أمبير، ريمان، كوريوليس

بعض من فروع الرياضيات

الجبر

تفاضل و تكامل

علم المثلثات

الجغرافيا

الجغرافيا كلمة إغريقية معناها وصف الأرض وقد كان هذا التعريف مقبولاً في الماضي لأن الجغرافيا العلم الوحيد الذي يصف الأرض. وقد أطلق العرب على الجغرافيا علم تقويم البلدان أي وصف البلدان أن الرحالة العرب والمسلمين من مثل ابن جبير و ابن بطوطة وياقوت الحموي كانوا يصفون كل ما يشاهدون في أسفارهم، ولكن بعضهم كالإدريسي اهتم برسم الخرائط التي ظلت مرجعاً للعالم فترة طويلة من الزمن.

تطورت الجغرافيا في الوقت الحاضر وبدأت تؤدي دوراً فاعلاً في حياتنا المعاصرة، فلم يعد يقتصر دور علم الجغرافيا، على وصف الظواهر الطبيعية و البشرية لسطح الأرض من مثل الجبال و السهول وعدد السكان وحرفهم وإظهار، العلاقات المتبادلة بين البيئة و نشاط الإنسان بل اتسع مجالها اليوم ليتضمن دراسة الحلول للقضايا والمشكلات البيئية المعاصرة ومن بينها مشكلات التلوث المائي والهوائي و التصحر وانجراف التربة و غيرها.

تسهم الجغرافيا بشكل كبير في عمليات خطط التنمية الشاملة فالجغرافية يشارك في التخطيط لمجالات التنمية المتنوعة من مثل تخطيط المدن وتطورها والتخطيط لمشروعات النقل والمواصلات والتخطيط ولاستفادة من الموارد الزراعية والصناعية والمائية والسياحية.

علم الأحياء

هو أحد العلوم الحديثة التي نحتاجها في حياتنا اليومية فهو من العلوم المهمة والضرورية حيث يعرفنا بما في أجسامنا من أعضاء وخلايا ووظائف حيوية وهو كذلك يعرفنا بالكائنات الحية والنباتات و ما يوجد حولنا في البيئة المحيطة.

الأحياء باللغة الإنجليزية (Biology) هو أصلاً كلمة يونانية تتكون من مقطعين الأول (Bio) ومعناه الحياة والثاني (logy) ومعناه علماً أو دراسة.

ولعلم الأحياء صلات وثيقة بالعلوم الأخرى مثل علم الكيمياء وبينهم ضلع مشترك يعرف بالكيمياء الحيوية، وله علاقة أيضاً بعلم الصيدلة من حيث صناعة الدواء، وكذلك الجيولوجيا.

وقد تشعب علم الأحياء فروع كثيرة لتلبي احتياجات الإنسان الضرورية والمستمرة.

علم الكيمياء

هو علم يتحدث عن مكونات المادة والتفاعلات الكيميائية.والكيمياء ماده شيقة تعلمنا الكثير والمفيد في حياتنا اليومية وقد نبغ عدد كبير من علماء المسلمين في هذا المجال كابن جبر والإدريسي. تساعدنا الكيمياء في فهم اصل المواد وأسرار المادة وكيفية تكوينها.

تستخدم الكيمياء في مجالات جديدة كالبترول والطاقة والكهرباء. تساعدنا الكيمياء على التفكير في قدرة الله، كما نعرف أن الكيمياء تقسم إلى عده مجالات مثل مجال السوائل والمحاليل والحساب والمختبرات والحركة والمواد الكيميائية.

مفاهيم فيزيائية
ودور العرب في تطورها

الاحتكاك

يعتبر الاحتكاك قوة تطبق في الاتجاه العكسي لسرعة الجسم، ففي حالة الاحتكاك الجاف المنزلق حيث لا يوجد تشحيم أو تزييت، تكون قوة

الاحتكاك مستقلة عن السرعة تقريبا، كما أن قوة الاحتكاك لا تعتمد على منطقة الاتصال بين الجسم والسطح الذي ينزلق عليه، وتعتبر منطقة الاحتكاك الفعلية منطقة صغيرة الحجم نسبيا، وتعرف منطقة الاحتكاك بأنها تلك المنطقة التي يحدث فيها تلامس فعلي بين كل من النتوءات الصغيرة الموجودة على الجسم والسطح الذي ينزلق عليه.
أثناء تحرك الجسم على السطح المنزلق، تصطدم كل من النتوءات الصغيرة الموجودة عليه وذلك السطح، وحينئذ تكون القوة مطلوبة لنقل النتوءات بجانب بعضها الآخر، وتعتمد منطقة الاتصال الفعلي على القوة العمودية بين الجسم والسطح المنزلق، وتعادل هذه القوة غالبا وزن الجسم المنزلق تماما.
ومع هذا، فإذا دفع الجسم بزاوية أفقية، فإن المكون الرأسي النازل لأسفل للقوة سوف يضيف إلى وزن الجسم. وتتناسب هذه القوة الاحتكاكية مع إجمالي القوة العمودية.
وفي القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي بين ابن سينا أن الحركة الدائمة مستحيلة فأشار إلى أن مقاومة الوسط الذي يتحرك خلاله الجسم يؤدي إلى إبطال الحركة فيه وفي هذا يقول في كتابه الإشارات والتنبيهات : "لا يجوز أن يكون في جسم من الأجسام قوة طبيعية تحرك ذلك الجسم بلا نهاية... فإذا قيل إنه يمكن ذلك فإن الإنسان مثلا قد يحرك يده أو بعض أجزائه، وهو لا ينتقل من مكان إلى مكان، فماذا ترى كيف يكون حال اليد، هل يجوز أن تتحرك ولا تخرج من مكان إلى مكان، وكذلك حكم الإصبع هل يجوز أن يتحرك ولا ينتقل من مكان إلى مكان، ولا يمر بمحاذاة أخرى في زمان ثان؟ واعلم أنه من تحركت أجزاء جسمه فقد تحركت الجملة، ومتى تحركت تلك الجملة فقد تحركت تلك الأجزاء، لأن تلك الأجزاء ليست غير تلك الجملة. وذلك أنه إذا تحرك الإنسان فقد تحركت جملة أعضائه ؛ وإذا تحركت أعضاؤه فقد تحرك هو؛ وإن تحركت يده وحدها فقد تحركت أجزاء اليد كلها، لأن اليد ليست شيئا غير تلك الأجزاء وكذلك إن تحرك إصبع واحد فقد تحركت أجزاء الإصبع كلها، لأن الإصبع ليست غير تلك الأجزاء، فمن ظن أنه يجوز أن تتحرك الأجزاء ولا تتحرك الجملة، أو تتحرك الجملة ولا تتحرك بعض الأجزاء فقد أخطأ ".

وعندما توجد القوة، سوف يصبح القانون الثاني للحركة على النحو التالي:

ق فعالة- احتكاك ق = ك ج

يمثل الجانب الأيسر من المعادلة ببساطة صافي القوة الفعالة، (سوف تكون العجلة ثابتة في اتجاه القوة الفعالة)، ومع هذا، فإذا تحرك الجسم عبر سائل، سيعتمد حجم الاحتكاك على السرعة، وبالنسبة لمعظم الأجسام التي يكون حجمها في مثل حجم الإنسان والتي تتحرك في الماء أو الهواء (بسرعة أقل من سرعة الضوء)، سيكون الاحتكاك الناتج متناسبا مع مربع السرعة، ومن ثم، يصبح القانون الثاني للحركة على النحو التالي:

ق فعالة - ث ن٢ = ك ج

ويعتبر ثابت التناسب من الصفات المميزة للمادتين اللتين تنزلقان بعد بعضهما الآخر، ويعتمد هذا الثابت على منطقة الاتصال بين السطحين ودرجة انزلاق الجسم المتحرك.

الحركة

وضع العرب الأسس العلمية لمبادىء الحركة وقوانينه فأخذ الغرب معظم هذه القوانين وسموها بأسمائهم، وفي هذا الأعداد نعود إلى الأصل في سرد هذا الموضوع العلمي .

تعرف السرعة بأنها المسافة (الإزاحة) المقطوعة مقسومة على المدة الزمنية، ويمكن قياس السرعة بوحدات مثل الكيلومتر في الساعة، أو الميل في الساعة أو المتر في الثانية، كما تعرف العجلة بأنها المعدل الزمني لتغير السرعة، ويقسم التغير في السرعة على المدة الزمنية التي يستغرقها هذا التغير، وتقاس العجلة باستخدام وحدات مثل المتر في الثانية تربيع والقدم في الثانية تربيع. وبالنسبة لحجم أو وزن الجسم، فلا توجد مشاكل رياضية إذا كان الجسم صغيرا جدا بالمقارنة بالمسافات المستغرقة، أما إذا كان الجسم كبيرا، فإن به نقطة تسمى مركز الثقل يمكن اعتبار حركتها على أنها تسري على الجسم بأكمله، وإذا كان

الجسم يدور، فمن المناسب وصف حركته حول محور يمر عبر مركز الثقل.

مساهمة العرب في بحوث الحركة والسكون

في القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي عرف إخوان الصفا في رسائلهم الحركة والسكون على أنها" صورة جعلتها النفس في الجسم بعد الشكل، وأن السكون هو عدم تلك الصورة؛ والسكون بالجسم أولى من الحركة لأن الجسم ذو جهات لا يمكنه أن يتحرك إلى جميع جهاته دفعة واحدة، وليست حركته إلى جهة أولى به من جهة، فالسكون به إذا أولى من الحركة."

وقد قسم إخوان الصفا الحركة إلى ستة أوجه: الكون والفساد والزيادة والنقصان والتغير والنقلة، فالكون هو خروج الشيء من العدم إلى الوجود، أو من القوة إلى الفعل، والفساد عكس ذلك، والزيادة هي تباعد نهايات الجسم عن مركزه، والنقصان عكس ذلك، والتغير هو تبدل الصفات على الموصوف من الألوان والطعوم والروائح وغيرها من الصفا، وأما الحركة التي تسمى النقلة فهي عند جمهور الناس الخروج من مكان إلى مكان آخر، وقد يقال إن النقلة هي الكون في محاذاة ناحية أخرى من زمان ثان، وكلا القولين يصح في الحركة التي هي على سبيل الاستقامة؛ فأما التي على الاستدارة فلا يصح، لأن المتحرك على الاستدارة ينتقل من مكان إلى مكان، ولا يصير في محاذاة أخرى في زمان ثان، فإن قيل إن المتحرك على الاستدارة أجزاؤه كلها تتبدل أماكنها وتصير في محاذاة أخرى في زمان ثان إلا الجزء الذي هو ساكن في المركز فإنه ساكن فيه لا يتحرك، فليعلم من يقول هذا القول ويظن هذا الظن أو يقدر أ ن هذا الرأي صحيح، أن المركز إنما هو قطة متوهمة وهي رأس الخط، ورأس الخط لا يكون مكان الجزء من الجسم، وليعلم أيضا أن المتحرك على الاستدارة بجميع أجزائه متحرك، وهو لا ينتقل من مكان إلى مكان، ولا يصير محاذيا بشيء آخر في زمان ثان، فأما الحركة على الاستقامة فلا يمكن أن تكون إلا بالانتقال من مكان إلى مكان والمرور بمحاذيات في زمان ثان".

أما ابن ملكا البغدادي ، فيقسم الحركة في كتابه المعتبر في الحكمة :إلى نوعين طبيعية وقسرية "والقسرية يتقدمها الطبيعية، لأن المقسور إنما

هو مقسور عن طبعه إلى طبع قاسرة" وبهذا المعنى يدرج ابن ملكا الحركة في الفلك العلوي مع تلك التابعة للجاذبية الأرضية أي ضمن الحركة الطبيعية باعتبار أن كلاهما يتبع ناموس إلهي في حركته، أما الحركة القسرية فهي تكون تحت تأثير قوة قسرية.
وعن الحركة القسرية يعرض ابن سينا في كتابه الشفاء ستة أمور ترتبط بحركة النقلة هي "المتحرك، والمحرك، وما فيه، وما منه، وما إليه، والزمان"، وفي هذا النص يذكر ابن سينا عناصر الحركة الستة على التوالي، فيبدأ بالجسم المتحرك، ثم الشيء الباعث للحركة أو المحدث لها، ويلي ذلك موضع الجسم، ثم موضعا بداية الحركة وانتهائها، وينتهي بالفترة الزمنية التي تستغرقها الحركة.
وتعتبر الحركة الدائرية نوعا بسيطا آخر من أنواع الحركة، فإذا كان لجسم معين سرعة ثابتة ولكن كانت عجلته دائما على الزوايا اليمنى من سرعته، فسوف يتحرك في دائرة، وتوجه السرعة المطلوبة نحو مركز الدائرة وتسمى العجلة الجاذبة، وبالنسبة لجسم يتحرك في سرعة (ع) في دائرة ذات نصف قطر معين (نق)، ستكون العجلة الجاذبة على النحو التالي:
ج = سرعة تربيع / نق
وفي هذا يذكر إخوان الصفا: "واعلم أنه قد ظن كثير من أهل العلم أن المتحرك على الاستقامة يتحرك حركات كثيرة، لأنه يمر في حركته بمحاذيات كثيرة في حال حركته، ولا ينبغي أن تعتبر كثرة الحركات لكثرة المحاذيات، فإن السهم في مروره إلى أن يقع حركة واحدة يمر بمحاذيات كثيرة، وكذلك المتحرك على الاستدارة فحركته واحدة إلى أن يقف وإن كان يدور أدوارا كثيرة."
وهناك نوع آخر بسيط من الحركة التي تلاحظ على الدوام وهي تحدث عندما تلقى كرة في زاوية معينة في الهواء. وبسبب الجاذبية ، تتعرض الكرة لعجلة ثابتة إلى أسفل تقلل من سرعتها الأصلية التي يجب أن تكون لأعلى ثم بعد ذلك تزود من سرعتها لأسفل أثناء سقوط الكرة على الأرض، وفي نفس الوقت، فإن العنصر الأفقي من السرعة الأصلية يظل ثابتا (حيث يتجاهل مقاومة الهواء) مما يجعل الكرة تتحرك بسرعة ثابتة في الاتجاه الأفقي حتى ترتطم بالأرض، إن

المكونات الأفقية والرأسية للحركة مستقلة عن بعضها الآخر ويمكن تحليل كل منها على حدة، ويكون المسار الناتج للكرة على شكل قطع ناقص.

وهناك أنواع خاصة من الحركة يسهل وصفها، أولا، قد تكون السرعة ثابتة. وفي أبسط الحالات، قد تكون السرعة صفرا، وبالتالي لن يتغير الوضع أثناء المدة الزمنية، ومع ثبات السرعة، تكون السرعة المتوسطة مساوية للسرعة في أي زمن معين، إذا كان الزمن- ويرمز له بالرمز (ن)- يقاس بساعة تبدأ عندما يكون (ن) = ٠، عندئذ ستكون المسافة- ويرمز لها بالرمز (ف)- التي تقطع في سرعة ثابتة- ويرمز لها بالرمز (ع)- مساوية لإجمالي السرعة والزمن.

ف = ع ن

في النوع الثاني الخاص من الحركة، تكون العجلة ثابت، وحيث أن السرعة تتغير، فلا بد من تعريف السرعة اللحظية أو السرعة التي تحدث في وقت معين، فبالنسبة للعجلة الثابتة ج التي تبدأ عند سرعة تقدر بصفر، فإن السرعة اللحظية ستساوي في زمن ما القيمة الآتية:

ع = ج ن

وستكون المسافة المقطوعة خلال هذا الوقت هي:

ف = ١/ ٢ ج ن٢

من السمات الهامة الملحوظة في هذه المعادلة اعتماد المسافة على الزمن التربيعي (ن٢)، فالجسم الثقيل الذي يسقط سقوطا حرا يتعرض بالقرب من سطح الأرض لعجلة ثابتة، وفي هذه الحالة، ستكون العجلة ٩,٨ متر/ثانية تربيع، وفي نهاية الثانية الأولى، سوف تسقط كرة مثلا مسافة تقدر بـ ٤,٩ متر (١٦ قدم) وستكون سرعتها ٩,٨ متر/ثانية (٣٢ قدم/ثانية)، وفي نهاية الثانية الأخرى، سوف تسقط الكرة مسافة ١٩,٦ متر، وستكون سرعتها ١٩,٦ متر/ثانية.

الصوت

ظاهرة فيزيائية تثير حاسة السمع، ويختلف معدل السمع بين الكائنات الحية المختلفة، فيقع السمع عند الآدميين عندما تصل ذبذبات ذات تردد يقع بين (١٥) و(٢٠,٠٠٠) هيرتز إلى الأذن الداخلية، وتصل هذه

الذبذبات إلى الأذن الداخلية عندما تنتقل عبر الهواء، ويطلق علماء الفيزياء مصطلح الصوت على الذبذبات المماثلة التي تحدث في السوائل والمواد الصلبة، أما الأصوات التي يزيد ترددها على (٢٠,٠٠٠) هيرتز فتعرف بالموجات فوق الصوتية .

وينتقل الصوت طوليا أو عرضيا. وفي كلتا الحالتين، تنتقل الطاقة الموجودة في حركة موجة الصوت عبر الوسيط الناقل بينما لا يتحرك أي جزء من هذا الوسيط الناقل نفسه، ومثال على ذلك، إذا ربط حبل بسارية من أحد طرفيه ثم جذب الطرف الثاني بحيث يكون مشدودا ثم هزه مرة واحدة، عندئذ سوف تنتقل موجة من الحبل إلى السارية ثم تنعكس وترجع إلى اليد، ولا يتحرك أي جزء من الحبل طوليا باتجاه السارية وإنما يتحرك كل جزء تال من الحبل عرضيا .

ويسمى هذا النوع من حركة الأمواج "الموجة العرضية". وعلى نفس النحو، إذا ألقيت صخرة في بركة مياه، فسوف تتحرك سلسلة من الموجات العرضية من نقطة التأثر ،وإذا كان هنالك سدادة من الفلين طافية بالقرب من نقطة التأثر، فإنها سوف تطفو وتنغمس مما يعني أنها سوف تتحرك عرضيا باتجاه حركة الموجة ولكنها ستتحرك طوليا حركة بسيطة جدا .

ومن ناحية أخرى، فإن الموجة الصوتية هي موجة طولية. وحيث أن طاقة حركة الموجة تنتشر للخارج من مركز الاضطراب، فإن جزيئات الهواء المفردة التي تحمل الصوت تتحرك جيئة وذهابا بنفس اتجاه حركة الموجة. ومن ثم، فإن الموجة الصوتية هي عبارة عن سلسلة من الضغوط والخلخلات المتناوبة في الهواء، حيث يمرر كل جزيء مفرد الطاقة للجزيئات المجاورة، ولكن بعد مرور الموجة الصوتية، يظل كل جزيء في نفس موقعه .

ويمكن وصف أي صوت بسيط وصفا كاملا عن طريق تحديد ثلاث خصائص: درجة الصوت وارتفاع الصوت (أو كثافته) وجودة الصوت. وتتوافق هذه الخصائص تماما مع ثلاث خصائص فيزيائية: التردد والسعة ونمط الموجة، أما الضوضاء فهي عبارة عن صوت معقد أو خليط من العديد من الترددات المختلفة لا يوجد تناغم صوتي بينها .

نبذة تاريخية

لم تكن هناك معلومات واضحة عن تعريف الصوت في التراث القديم. وكان المعماري الروماني ماركوس بوليو الذي عاش في القرن الأول قبل الميلاد قد توصل إلى بعض الملاحظات الهامة عن هذا الموضوع وبعض التخمينات الذكية حول الصدى والتشوش. ويمكن القول أن أول محاولة علمية لوصف الصوت تمت في القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي على يد علماء اللغة المسلمين، فقد وصف الصوتيون المسلمون جهاز النطق عند الإنسان وأسموه (آلة النطق) وبحثوا في العمليات الفسيولوجية والميكانيكية التي تتم عند نطق الأصوات، أما من ناحية العمليات الفسيولوجية والميكانيكية، فقد تحدثوا عن خروج الهواء من الرئتين مارا بالحنجرة والفم والأنف ووصفوا حركة اللسان والفك والشفتين فقال ابن جني: "اعلم أن الصوت عرض يخرج مع النفس مستطيلا متصلا حتى يعرض له في الحلق والفم والشفتين مقاطع تثنية عن امتداده واستطالته، فيسمى المقطع أينما عرض له حرفا وتختلف أجراس الحروف بحسب اختلاف مقاطعها ."

وفي القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي ورد أول تعريف علمي للصوت فيقول إخوان الصفا في رسائلهم " :إن كل جسمين تصادما برفق ولين لا تسمع لهما صوتا، لأن الهواء ينسل من بينهما قليلا قليلا، فلا يحدث صوت، وإنما يحدث الصوت من تصادم الأجسام، متى كانت صدمها بشدة وسرعة، لأن الهواء عند ذلك يندفع مفاجأة، ويتموج بحركته إلى الجهات الست بسرعة، فيحدث الصوت، ويسمع ."

وقد عزا ابن سينا في كتابه الشفاء حدوث الصوت إلى اهتزاز الهواء، وهذا يحدث عند ضرب الأجسام بعضها بعضا وهذا ما أسماه بالقرع أو عند انتزاع جسم من جسم آخر، وهذا ما سماه بالقلع، وفي كلتا الحالتين يحدث الصوت عن اهتزاز الهواء ففي حالة القرع ينضغط الهواء، فيطرد في كل الاتجاهات، وفي حالة القلع يحدث فراغ في مكان الجسم المنتزع، فيأتي الهواء بسرعة ليحل محله .

ويقسم إخوان الصفا الأصوات إلى أنواع شتى بحسب الدلالة والكيفية والكمية. فأما ما هو بحسب الدلالة، فيقسمونها إلى قسمين: مفهومة وغير مفهومة. "فالمفهومة هي الأصوات الحيوانية، وغير المفهومة

أصوات سائر الأجسام مثل الحجر والمدر وسائر المعدنيات.
والحيوانات أيضا على ضربين: منطقية وغير منطقية، فغير المنطقية هي أصوات الحيوانات غير الناطقة، وهي نغمات تسمى أصواتا ولا تسمى منطقا لأن النطق لا يكون إلا في صوت يخرج من مخرج يمكن تقطيعه بالحروف التي إذا خرجت عن صفة الحروف، أمكن اللسان الصحيح نظمها وترتيبها ووزنها، فتخرج مفهومة باللغة المتعارفة بين أهلها، فيكون بذلك النطق الأمر والنهي والأخذ والإعطاء والبيع والشراء والتوكيل وما شاكل ذلك من الأمور المخصوصة بالإنسان دون الحيوان. فهذا فرق ما بين الصوت والنطق .
وفي موضع آخر ذكرو علم يا أخي أن الأصوات نوعان :حيوانية وغير حيوانية؛ وغير الحيوانية أيضا نوعان: طبيعية وآلية، فالطبيعية هي كصوت الحجر والحديد والخشب والرعد والريح وسائر الأجسام التي لا روح فيها من الجمادات،والألية كصوت الطبل والبوق والزمر والأوتار وما شاكلها ."
فأما مخارجها من سائر الحيوان فإنها من الرئة إلى الصدر، ثم إلى الحلق، ثم إلى الفم يخرج من الفم شكل على قدر عظم الحيوان وقوة رئته وسعة شدقه، وكلما اتسع الحلقوم وانفرج الفكان وعظمت الرئة، زاد صوت ذلك الحيوان على قدر قوته وضعفه، وأما الأصوات الحادثة من الحيوان الذي لا رئة له مثل الزنانير والجنادب والصرصر والجدجد وما أشبه ذلك من الحيوانات، فإنه يستقبل الهواء ناشرا جناحيه، فاتحا فاه، ويصدم الهواء، فيحدث منه طنين ورنين يشبه صوتا، وأما الحيوان الأخرس كالحيات والديدان وما يجري هذا المجرى، فإنه لا رئة له، وما لا رئة له لا صوت له ."
وأما الحيوان الإنسي فأصواته على نوعين: دالة وغير دالة، فأما غير الدالة فهي صوت لا هجاء له ولا يتقطع بحروف متميزة يفهم منها شيء مثل البكاء والضحك والسعال والأنين وما أشبه ذلك، وأما الدالة فهي كالكلام والأقاويل التي لها هجاء في أي لغة كانت وبأي لفظ قيلت.
أما من جهة الكيفية فيقسم إخوان الصفا الأصوات إلى ثمانية أنواع، كل نوعين منها متقابلان من جنس المضاف وهم "العظيم والصغير والسريع والبطيء والحاد والغليظ والجهير والخفيف، فأما العظيم

والصغير من الأصوات فبإضافة بعضها إلى بعض، والمثال في ذلك أصوات الطبول، وذلك أن أصوات طبول المواكب، إذا أضيفت إلى أصوات طبول المخانيث، كانت عظيمة، وإذا أضيفت إلى أصوات الرعد والصواعق كانت صغيرة، والكوس هو الطبل العظيم يضرب في ثغور خراسان عند النفير يسمع صوته من فراسخ، فعلى هذا المثال يعتبر عظم الأصوات وصغرها بإضافة بعضها إلى بعض، وأما السريع والبطيء من الأصوات بإضافة بعضها إلى غيرها، والمثال في ذلك أصوات كوذينات القصارين ومطارق الحدادين فإنها سريعة بالإضافة إليها، وأما بالإضافة إلى أصوات مجاديف الملاحين فهي سريعة بالإضافة إلى دق الرزازين والجصاصين، وهي بطيئة بالإضافة إليها، وأما بالإضافة إلى أصوات مجاديف الملاحين فهي سريعة، وعلى هذا المثال تعتبر سرعة الأصوات وبطؤها بإضافة بعضها إلى بعض، وأما الحاد والغليظ من الأصوات بإضافة بعضها إلى بعض فهي كأصوات نقرات الزير وحدته، بالإضافة إلى نقرات المثنى، والمثنى إلى المثلث، والمثلث إلى البم ، فإنها تكون حادة، فأما بالعكس فإن صوت البم بالإضافة إلى المثلث، والمثلث إلى المثنى، والمثنى إلى الزير فغليظة. ومن وجه آخر أيضا فإن صوت كل وتر مطلقا غليظ بالإضافة إلى مزمومه أي مزموم كان، فعلى هذا القياس تعتبر حدة الأصوات وغلظها بإضافة بعضها إلى بعض ".

ويقسم إخوان الصفا الأصوات من جهة الكمية إلى نوعين، متصلة وغير متصلة، "فالمنفصلة هي التي بين أزمان حركة نقراتها زمان سكون محسوس، مثل نقرات الأوتار وإيقاعات القضبان، وأما المتصلة من الأصوات فهي مثل أصوات النايات والدبادب والدواليب و النواعير وما شاكلها، والأصوات المتصلة تنقسم نوعين: حادة وغليظة، فما كان من النايات والمزامير أوسع تجويفا وثقبا، كان صوته أغلظ؛ وما كان أضيق تجويفا وثقبا، كان صوته أحد. ومن جهة أخرى أيضا ما كان من الثقب إلى موضع النفخ أقرب، كانت نغمته أحد، وما كان أبعد، كان أغلظ ".

شدة الصوت

لقد تطرق العلماء المسلمون لتعريف شدة الصوت فيذكر إخوان الصفا: "والأجسام الكبار العظام إذا تصادمت يكون اصطدامها أعظم من أصوات ما دونها، لأن تموج هوائها أكثر، وكل جسمين من جوهر واحد، مقدارهما واحد وشكلهما واحد، إذا تصادما معا، فإن صوتيهما يكونان متساويين، فإن كان أملس فإن صوتيهما يكونان أملس من السطوح المشتركة، والهواء المشترك بينهما أملس، والأجسام الصلبة المجوفة كالأواني وغيرها والطرجهارات إذا نقرت طنت زمانا طويلا، لأن الهواء يتردد في جوفها ويصدم في حافاتها، ويتموج في أقطارها، وما كان منها أوسع كان صوته أعظم، لأن الهواء يتموج فيها ويصدم في مروره مسافة بعيدة. والحيوانات الكبيرة الرئة، الطوال الحلاقيم، الواسعة المناخر والأشداق تكون جهيرة الأصوات، لأنها تستنشق هواء كثيرا، وترسله بشدة، فقد تبي ن بما ذكرنا أن علة عظم الصوت إنما هو بحسب عظم الجسم المصوت وشدة صدمة الهواء، وكثرة تموجه في الجهات. وأن أعظم الأصوات صوت الرعد .

تمييز الصوت

يشير إخوان الصفا في تمييز الصوت إلى ما نصه: "وكل هذه الأصوات مفهومها وغير مفهومها، حيوانها وغير حيوانها، إنما هي قرع يحدث في الهواء من تصادم الأجرام وعصر حلقوم الحيوان، وذلك أن الهواء، لشدة لطافته وصفاء جوهره وسرعة حركة أجزائه، يتخلل الأجسام كلها ويسري فيها ويصل إليها ويحرك بعضها إلى بعض، فإذا صدم الأجسام كلها ويسري فيها ويصل إليها ويحرك بعضها إلى بعض، فإذا صدم جسم جسما، انسل ذلك الهواء من بينهما، وتدافع وتموج إلى جميع الجهات، وحدث من حركته شكل كروي يتسع كما تتسع القارورة من نفخ الزجاج، وكلما اتسع الشكل، ضعفت قوة ذلك الصوت إلى أن يسكن، ومثل ذلك إذا رميت في الماء الهادىء الواقف في مكان واسع حجرا، فيحدث في ذلك الماء دائرة من موضع وقع الحجر، فلا تزال تتسع فوق سطح الماء وتتموج إلى سائر الجهات. وكلما اتسعت ضعفت حركتها حتى تتلاشى وتذهب، فمن كان حاضرا في ذلك الموضع أو بالقرب منه من الحيوان، سمع ذلك الصوت، فبلغ

ذلك التموج الذي يجري في الهواء إلى مسامعه ودخل صماخه، وتحرك الهواء المستقر في عمق الأذنين بحسب القوة السامعة بذلك التموج والحركة التي تنتهي إلى مؤخر الدماغ، ثم يقف فلا يكون له مخرج، فيؤديه إلى الدماغ، ثم يؤديه الدماغ إلى القلب، فيفهم القلب من هذه الحاسة ما أدته إليه من ذلك الحادث، فإن كان صوتا مفهوما يدل على معنى، توجهت المعرفة بذلك؛ وإن كان غير مفهوم، فإنه لا بد أن يستدل بصفاء جوهره على ذلك الصوت، ومن أي جوهر حدث، وعن أي حركة عرض، وهو يستدل على ذلك من ماهية الصوت وكيفية التموج والقرع والحركة الواصلة إلى حاسة السمع، ومثال ذلك طنين الطاس، فإنه إذا سمعه الإنسان قال: هذا طنين الطاس حدث من قرع شيء آخر أصابه، إما من جهة حيوان أو حدوث شيء وقع عليه من غير قصد ولا تعمد ."

وأما حاسة السمع فإنها لا تكذب وقلما تخطئ، وذلك لأنه ليس بينها وبين محسوساتها إلا واسطة واحدة وهي الهواء، وإنما يكون خطؤها بحسب غلظ الهواء ورقته، وذلك أنه ربما كانت الريح عاصفة والهواء متحركا حركة شديدة، فيصوت المصوت في مكان قريب من المسامع، فلا يسمع من شدة حركة الهواء وهيجانه، فتكون حركة ذلك الصوت يسيرة في شدة حركة الهواء وهيجانه، فيضعف عن الوصول إلى الحاسة السامعة، وإذا كان الهواء في مكان يمكن أن يتصل به ذلك التموج والحركة الحادثة في الهواء، فأما إذا كانت المسافة بعيدة فإنها لا تدركه وتتلاشى تلك الحركة وتنفد قبل وصولها إليها ."

واعلم أن كل صوت له نغمة وصفية وهيئة روحانية، خلاف صوت آخر، وأن الهواء من شرف جوهره ولطافة عنصره يحمل كل صوت بهيئته وصفته، ويخفضها لئلا يختلط بعضها ببعض، فيفسد هيئتها، إلى أن يبلغها إلى أقصى مدى غاياتها عند القوة السامعة، لتؤديها إلى القوة المتخيلة التي مسكنها مقدم الدماغ، وذلك تقدير العزيز الحكيم (الذي جعل لكم السمع والأبصار والأفئدة، قليلا ما تشكرون).

التطبيقات العملية

إن أول تطبيق علمي لظاهرة الصوت كان في المباني أو ما يعرف حديثا بعلم الصوت المعماري، ألا وهو العلم الذي يتعامل مع إنشاء مناطق مغلقة من أجل تحسين الاستماع إلى الحديث أو الموسيقى، يدين بأصوله إلى العلماء المسلمين، وقد استخدم التقنيون المسلمون خاصية تركيز الصوت في أغراض البناء والعمارة، وخاصة المساجد الجامعة الكبيرة لنقل وتقوية صوت الخطيب والإمام أيام الجمع والأعياد. ويعد مسجد أصفهان القديم، ومسجد العادلية في حلب ، وبعض مساجد بغداد القديمة، نموذجا لتلك التقنية .فالمساجد مصممة سقوفها وجدرانها على شكل سطوح مفرعة موزعة في زوايا المسجد بطريقة دقيقة تضمن توزيع الصوت بانتظام على جميع الأرجاء، كما راعت تقنية القباب في المساجد أيضا ذلك في تصميماتها في العصور الإسلامية المتأخرة . ولكن أول من عالج الجوانب العلمية لهذا الموضوع معالجة شاملة ودقيقة كان عالم الفيزياء الأمريكي جوزيف هنري عام ١٢٧٢هـ / ١٨٥٦ م بينما طور هذه الجوانب عالم الفيزياء الأمريكي والاس سابين عام ١٢٤٠هـ / ١٩٠٠ م،ويجب أن يؤخذ التصميم الصوتي في الاعتبار أنه بالإضافة إلى الخصوصيات الفسيولوجية للأذن، فإن هناك خصائص نفسية معينة تجعل عملية السمع عملية معقدة، على سبيل المثال، فالأصوات غير المألوفة تبدو غير طبيعية .فالصوت الذي يصدر في غرفة عادية يتحسن إلى حد ما بالصدى الذي ينتج من جراء الانعكاسات الصادرة من الجدران والأثاث، ولهذا السبب، فإنه يجب أن يتسم الاستديو الإذاعي بدرجة عادية من الصدى لضمان صدور الصو ت بطريقة طبيعية، وللحصول على أفضل جودة سمعية، تصمم الغرف بحيث تصدر انعكاسات كافية لخروج الصوت الطبيعي بدون إحداث صدى لترددات معينة بطريقة غير طبيعية، وبدون حدوث أية تأثيرات من جراء التشوش، ويسمى الوقت المطلوب لإنقاص الصوت إلى نسبة واحد في المليون من كثافته الأصلية "وقت الارتداد"،إن وقت الارتداد هذا يحسن من التأثيرات الصوتية، حيث يمكن الاستماع لصوت عال لمدة ثانية أو ثانيتين بعد توقف الصوت في قاعة الاستماع، أما في المنزل، فيكون وقت الارتداد مطلوبا ولكنه يكون أقصر ولكنه ما زال

ملحوظا، وبغرض تحسين الصدى، فإن لدى المهندسين المعماريين نوعين من الأدوات: أدوات ممتصة للصوت وأدوات عاكسة للصوت حيث يستخدمها في تبطين أسطح السقوف والجدران والأرضيات. وتوجد بعض المواد الناعمة الملمس مثل الفلين واللباد وهي تمتص معظم الصوت الذي يصطدم بها على الرغم من أنها قد تعكس بعض الأصوات ذات التردد البطيء، أما المواد الصلبة مثل الحجارة والمعادن فتعكس معظم الصوت الذي يصطدم بها. فقد تكون الأصوات الصادرة من قاعة اجتماعات كبيرة مختلفة إذا كانت الحجرة ممتلئة أو فارغة، حيث تعكس الكراسي الفارغة الصوت بينما يمتص الحاضرون الصوت وفي معظم الحالات، سوف تكون الأصوات الصادرة من حجرة ما على مستوى مرض إذا كان يوجد هنالك توازن مناسب بين المواد الممتصة للصوت وتلك العاكسة له، وقد يحدث صدى مزعج في حجرة إذا كان السقف أو الحائط مقعرا وعاكسا للصوت بدرجة عالية، وفي هذه الحالة، قد يتركز الصوت في نقطة معينة مما يجعل الأصوات الصادرة سيئة في هذه النقطة من الحجرة، وعلى نفس المنوال، فإن الممر الضيق بين جدران متوازية عاكسة قد يحجز الصوت من جراء الانعكاس المتكرر مما يسبب صدى مزعجا حتى ولو كان الامتصاص الكلي كافيا، كما يجب توجيه الاهتمام نحو التخلص من التشوش،حيث ينتج مثل هذا التشوش بسبب الفرق في المسافات التي يعبرها الصوت المباشر والصوت المعكوس مما يؤدي إلى ظهور ما يعرف بـ "البقع الميتة"، حيث تلغى بها أنواع معينة من التردد، كما أن صدور الصوت من خلال ميكروفون يتطلب التخلص من كل من الصدى والتشوش .

اللون

ظاهرة فيزيائية من ظواهر الضوء أو الإدراك البصري ترتبط بالأطوال الموجية المختلفة في الجزء المرئي من السلسلة الكهرومغناطيسية. وإذا أخذ اللون في الحسبان على أنه أحد الحواس

التي يتمتع بها الإنسان وبعض الحيوانات، فإن إدراك الألوان يعد عملية فسيولوجية عصبية معقدة.
والعين الآدمية قاصرة عن تحليل ألوان الطيف الرئيسية، كما يمكن التوصل إلى نفس الإحساس باللون عن طريق مثيرات فيزيائية مختلفة. ومن ثم سوف يظهر خليط من الضوء الأحمر والأخضر ذي الكثافة المناسبة كما يظهر لون الطيف الأصفر تماما على الرغم من أنه لا يحتوي على ضوء الأطوال الموجية التي تعادل اللون الأصفر. ويمكن مضاعفة أي إحساس باللون بخلط كميات مختلفة من الأحمر والأزرق والأخضر. وعلى هذا تعرف هذه الألوان بالألوان الإضافية الرئيسية. وإذا أضيف ضوء هذه الألوان الرئيسية سويا بكثافة متساوية، فسوف ينتج الإحساس باللون الأبيض.
كما يوجد أيضا عدد من أزواج من ألوان الطيف النقية تسمى الألوان المكملة، وإذا خلطت هذه الألوان وأضيفت إلى بعضها الآخر، فسوف ينتج نفس الإحساس كما هو الحال في اللون الأبيض. ومن بين هذه الأزواج اللونان الأصفر والأزرق واللونان الأحمر والأخضر واللونان الأخضر والبنفسجي.
لقد أثارت ظاهرة اللون فضول العلماء قديما، وحاولوا تفسيرها بطرق محتلفة، إلا أن جميع هذه المحاولات لم تخرج عن تعليلات فلسفية. أما أفضل التفسيرات العلمية فكانت في القرن الخامس الهجري / الحادي عشر الميلادي عندما وضع عالم البصريات المسلم ابن الهيثم كتابه المناظر الذي فسر فيه الظواهر الضوئية المختلفة فذكر اللون كوجود قائم بذاته؛ فاللون عنده كالضوء قائم في الجسم الذي هو فيه. ثم إن اللون يمتد ويشرق على جميع الأجسام التي تقابله- كما يفعل الضوء تماما- والألوان، في رأي ابن الهيثم، تصحب الأضواء.
ويمثل ابن الهيثم تمازج الألوان بالدوامة "إذا كان فيها أصباغ مختلفة - وكانت تلك الأصباغ خطوطا ممتدة من وسطها سطح الدوامة الظاهر وما يلي عنقها إلى نهاية محيطها - ثم أديرت بحركة شديدة فإنها تتحرك على الاستدارة في غاية السرعة: وفي حال حركتها هذه، إذا تأملها الناظر فإنه يدرك لونها لو نا واحدا مخالفا لجميع الألوان التي فيها كأنه لون مركب من جميع ألوان تلك الخطوط."

والتقازيح عند ابن الهيثم هي امتزاج الضوء بالظلمة بنسب مختلفة. فيرى ابن الهيثم أن الأبيض والأسود لونان مستقلان تتألف منهما ألوان الطيف كلها: إذا امتزج بالضوء شيء يسير من الظلمة نشأ اللون الأحمر... فإذا كان الممتزج بالضوء شيئا كثيرا من الظلمة نشأ اللون البنفسجي. أما إذا لم يخالط الظلمة شيء من الضوء فإن اللون الأسود يظهر. وعلى هذا يكون نسق الألوان عند ابن الهيثم: الأبيض فالأحمر... فالبنفسجي فالأسود.

وترجع الطرق المستخدمة حديثا في تحديد الألوان إلى تقنية تعرف باسم " قياس الألوان " وهي تشمل قياسات علمية دقيقة تعتمد على الأطوال الموجية لثلاثة ألوان رئيسية.

ويتكون الضوء الأبيض من ذبذبات كهرومغناطيسية حيث توزع الأطوال الموجية بالتساوي من (٣٥) حتى (٧٥) جزء من مليون من السنتيمتر (حوالي من (١٤) إلى (٣٠) جزء من مليون من البوصة). وإذا كانت شدة هذه الذبذبات قوية، يكون الضوء أبيض اللون، وإذا كانت شدته أقل يكون الضوء رمادي اللون، وإذا كانت شدته صفرا ، فإنه لا يوجد ضوء أو يكون الجو مظلما.

ويختلف الضوء المكون من ذبذبات طول موجي واحد في الطيف المرئي اختلافا نوعيا عن ضوء طول موجي آخر، ويتم إدراك هذا الاختلاف النوعي على أنه أحد الألوان، ويكون الضوء الذي يبلغ طوله الموجي ٠,٠٠٠٠٧٥ سم هو اللون الأحمر، بينما يكون الضوء الذي يبلغ طوله الموجي ٠,٠٠٠٠٣٥ سم هو اللون البنفسجي. كما تكون ألوان الأطوال الموجية المتوسطة هي اللون الأزرق، الأخضر، الأصفر أو البرتقالي حيث تتراوح بين الطول الموجي للبنفسج واللون الأحمر.

ويعرف لون الضوء الخاص بطول موجي واحد أو مجموعة صغيرة من الأطوال الموجية بألوان الطيف النقية، ويقال إن هذه الألوان النقية متشبعة تماما ونادرا ما توجد خارج المعمل باستثناء ضوء لمبات بخار الصوديوم المستخدم في الطرق الحديثة والمشبع تماما تقريبا بلون الطيف الأصفر. أما الأنواع الكثيرة من الألوان التي ترى يوميا فإنها ألوان ذات تشبع منخفض بمعنى أنها خليط من ضوء أطوال موجية

متعددة. ويعتبر تدرج الألوان وتشبعها بمثابة الاختلاف النوعي للألوان الفيزيائية. أما الاختلاف الكمي فيتمثل في التألق وكثافة وطاقة الضوء.
و تنتج معظم الألوان التي ترى في التجارب العادية من جراء الامتصاص الجزئي للضوء الأبيض، حيث تمتص الأصباغ التي تلون معظم الأشياء أطوالا موجية معينة من اللون الأبيض وتعكس أو تنقل الألوان الأخرى مما يؤدي إلى إنتاج الإحساس باللون للضوء الذي تم امتصاصه.
وينتج اللون بطرق أخرى بخلاف الامتصاص، حيث ينتج لون عرق اللؤلؤ وفقاعات الصابون عن طريق التداخل. كما تظهر بعض أنواع البلور ألوانا مختلفة عندما يمر الضوء خلالها في زوايا مختلفة. وهناك عدد من المواد التي تظهر ألوانا مختلفة عن طريق الضوء المنقول أو المعكوس. على سبيل المثال، تظهر صفيحة رقيقة جدا من الذهب لونا أخضر عند انتقال الضوء من خلالها، كما يرجع بريق أو لمعان بعض الأحجار الكريمة خاصة الماس إلى تشتيت الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف المكونة له كما هو الحال في المنشور، وعندما ينعكس ضوء لون واحد على بعض المواد، فإنها تمتص هذا اللون وتشع هذا الضوء مرة أخرى بلون مختلف وغالبا ما يكون هذا الضوء ذا طول موجي مختلف، وتسمى هذه الظاهرة الاستشعاع أو إذا تأخرت فإنها تسمى الوميض الفوسفوري.

الهالة

ظاهرة ضوئية جوية تحدث غالبا فوق خط عرض ٦٠ شمالا أو جنوبا ولكنها تقع أيضا في أجزاء أخرى من العالم، وتسمى الهالة حسب موقعها سواء كانت تقع في الشمال أو الجنوب.
وتتكون الهالة من قطع تتحرك بسرعة وأعمدة متراقصة من الضوء ذات الألوان المختلفة، ويصحب ظهور الهالة بصورة مكثفة اضطرابات في المغناطيسية الأرضية وتتداخل مع إرسال الراديو والتليفون والتلغراف. وتتبع الهالة نفس دورة بقعة الشمس من حيث الحد الأقصى والأدنى لشدة الهالة، ومن المعروف أن هذه الدورة تبلغ ١١ عاما.

وتأخذ الهالة أنواعا لا نهائية من الأشكال مثل الهالة المقوسة وهي عبارة عن قوس مضيء يقع فوق خط الزوال المغناطيسي، والهالة الشريطية وهي أعرض من الهالة المقوسة وغير منتظمة عنها ويصاحبها أشكال خيطية وأعلام ناحية الزاوية اليمنى لكل من القوس والشريط. وهناك أيضا الهالة الإكليلية وهي عبارة عن دائرة مضيئة بالقرب من الذروة، كما يوجد السحب الهالية وهي عبارة عن كتل غائمة غير مميزة عن بعضها الآخر وقد توجد في أي جزء من السماء، وكذلك يوجد التوهج الهالي وهو عبارة عن شكل مضيء عال في السماء وأيضا الشعيرات الهالية التي تنحرف نحو الذروة وهناك أيضا الهالات التي على شكل ستائر والهالات المروحية والتي على شكل لهب متوهج وأعلام وأشكال أخرى مختلفة.

ولقد ظلت ظاهرة الهالة مصدرا للتعجب طوال العصور التاريخية الأولى، ولم يكن يفرق بينها وبين قوس قزح ، وفي القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي استطاع عالم البصريات ابن الهيثم في كتابه المناظر أن يفسر الهالة أو الطفاوت بضم الطاء بأنها دارة الشمس و القمر ، وهي ظل رقيق يبدو حول القمر والشمس حينما يتشبع جو الأرض برطوبة، ويشترط ابن الهيثم لحدوث الهالة طبقة من الهواء الغليظ الرطب كالسحاب ونحوه متوسطة بين الجرم المضيء وبين البصر بحيث يتيسر للبصر أن يدرك الجرم المضيء من خلالها. ويجعل ابن الهيثم ما فيه من قطع السحاب والأبخرة المتصاعدة - أجساما كروية ويجعل عين الناظر مركز تلك الأجسام الكروية، من أجل ذلك كله تنشأ الهالة من انعكاس ضوء الجرم المضيء عن أجزاء ملساء تعكس ا لضوء وتلتئم منها خطوط مستقيمة على سموت أنصاف كرة الهواء، وعليه فيرى ابن الهيثم أن طبقة الهواء الغليظ الرطب كلما كانت أقرب إلى عين الناظر كانت الهالة حول الجرم المضيء أكبر.

أما ابن ملكا البغدادي من علماء القرن السابع الهجري / الثالث عشر الميلادي فقد عرف في كتابه المعتبر الهالة: "أنها من الآثار التي تتخيل فيما بين الرائي والمرئي انعكاسا من النير على السحاب كما يتمثل في المرايا ولعمري أن النير الذي هو الشمس أو القمر سبب في ذلك إلا أن الحمرة والخضرة على الاستدارة في الاستدارة المحدودة يشكل تعليلها

مع أنا نرى الحمرة في أقطاع السحب إذا أشرقت الشمس على ظهورها مع غيبتها عنا ولا نرى الخضرة وإذا نظرنا إلى المصباح مع جمع البصر رأينا هالة دائرة بحمرة وخضرة كما نرى في السماء من القوس والهالة ونعلم أنه لأمر بين البصر والمبصر ولكن الألوان إنما اختلفت فيه لاختلاف ما وقع عليه النور من السحاب في كثافته ورقته واستواء شكل القوس والهالة من النير واختلاف اللون لاختلاف السحاب بالقرب والبعد من الناظر والرقة والكثافة في المنظور وتحدث الهالة والنير في وسط السماء وما يقاربه والقوس عند كونه بقرب الأفق فيتسع هذا وتضيق تلك لاختلاف المنظر وقرب السحاب وبعده من الناظر".
وقد أشارت الدراسات التي أجريت أثناء وبعد ١٣٧٦-١٣٧٧هـ / ١٩٥٧ -١٩٥٨م،أن توهج الهالة يحدث عندما تزيد الرياح الشمسية بسبب تدفق جسيمات ذرية عالية الطاقة تنشأ من البقع الشمسية، ثم تقوم الإلكترونات والبروتونات باختراق الغلاف المغناطيسي للأرض وتدخل حزام "فان ألين" الإشعاعي السفلي وتحمله، وبعد ذلك يتم تفريغ الإلكترونات والبروتونات الزائدة على مساحة تتمركز على القطبين المغناطيسيين الشمالي والجنوبي وتمتد حوالي 20° مئوية بعيدا عنهما. ثم تصطدم هذه الجسيمات مع ذرات الغاز في الغلاف الجوي فتنشط الجزيئات وتجعلها تصدر إشعاعا كهرومغناطيسيا في الجزء المرئي من الطيف.

التآكل

يعرف التآكل بعد أشكل هي إنحلال المعدن بسبب تفاعله مع الوسط الذي يتعرض له أو فشل المعدن بأي سبب غير السبب الميكانيكي البحث ، أو يعرف أحياناً بأنه العملية العكسية لإستخلاص المعدن من خاماته والتأكل فشل يصيب سطح المعدن ينتج بسبب عوامل كيميائية أو بسبب عوامل كيميائية تساعدها عوامل ميكانيكية متوفرة في الوسط الذي يعمل فيه المعدن،وهناك نوع آخر في الفشل السطحي سببه ميكانيكي بحث يدعى البلى والذي ينتج بسبب الاحتكاك بين سطح المعدن وتحت تأثير الجهود الخارجية ، والأمثلة عديدة على

كل منها صدأ هيكل السيارة وعلب المواد الغذائية والصفائح والمقاطع الفولاذية وتأكل الأنابيب المدفونة في التربة ، وهناك أمثلة أخرى على تآكل أجزاء معدنية عديدة تتعرض إلى أوساط صناعية مثل الأحماض والقواعد والمياه المالحة وما إلى غير ذلك .

إن الأضرار التي يسببها الفشل السطحي بسبب التأكل عديدة وجميعها ذات مردود إقتصادي سيء ، ومن هذه الاضرار :

١. تغير الابعاد وفقدان الخواص الميكانيكية :

٢. يؤدي التأكل إلى فقدان الوزن بسبب انحلال المعدن وبالتالي إلى تغير أبعاده ، لذلك تعطى في الغالب بعض السماحات للتأكل

٣. عند وجوده وعند التصميم وتكون هذه السماحات أكبر سمكاً في الأوساط التي يكون فيها معدلات التآكل عالية منها في الأوساط التي يكون فيها معدلات التآكل منخفضة . ولتغير أبعاد القطعة المعدنية بسبب التآكل تأثير في الخواص الميكانيكية ، حيث تقل قابليتها لتحمل الأحمال الخارجية ، أي تزداد قابليتهاا للتشويه اللدن)إن إستخدام المعدن في أوساط مساعدة على التآكل يودي إلى انخفاض قيم العديد من الخواص الميكانيكية وخصوصاً مقاومة المعدن للكلال ونشوء التشققات التي تؤدي إلى حصول الكسر الهش السريع .

٢. المظهرر : يتأثر مظهر المعدن بدرجة كبيرة عند إصابته بالتآكل حيث يظهر المعدن دائماً بمظهر سيىء ، لذا يجب استخدام معادن مقاومة للتآكل الجوي مثل الألمنيوم أو الفولاذ المقاوم للصدأ بلاً من الفولاذ الكربوني ، كمواد بنا ظاهرية مثل مقاطع الشبابيك ومواد وخصوصاً في واجهات الأبنية الخارجية ويعزى المظهر الحسن لهذه المواد إلى مقاومتها للتآكل الجوي ، أما المعدن ذات المقاومة الضعيفة للتآكل فإنها تطلى بأنواع الطلاء المختلفة لتحسين مظهرها من خلال الحد من تآكلها .

٤. الأضرار الإقتصادية بسبب الإجراءات الوقائية :

٥. إن الأضرار الإقتصادية الناتجة عن التأكل عديدة ومهمة ، حيث يسبب هذا الفشل في كثير من الأحيان توقف المصانع عن العمل توقف غير مبرمج ، وما يوافق ذلك من كلف إقتصادية إضافية غير متوقعة ، كذلك فإن حصول التآكل يؤدي إلى ارتفاع كلف الصيانة الدورية حيث يتطلب في كثير من الحالات تبديل الجزء المعدني التالف بجزء جديد آخر .وبهذا الخصوص يكون بالامكان أحياناً توفير بعض المبالغ عند اختيار مادة معدنية ذات مقاومة تآكل أعلى لتصنيع هذا الجزء التالف ، وتتوفر العديد من الأمثلة التي تشير إلى أن اختيار مادة عالية التكاليف نسبياً ، ولكنها ذات مقاومة جيدة للتأكل من الناحية الإقتصادية أفضل من استخدام مادة معينة أرخص ثمناً ولنها تتعرض للتلف السريع بسبب التأكل ، مما يتطلب عندئذ تغييره بصورة دورية وفي كلتا الحالتين يلاحظ بأن التآكل يسبب أضراراً إقتصادية بسبب زيادة التكاليف ، كما أن الإجراءات الوقائية للحد من التآكل تدخل ضمن كلف التشغيل والصيانة .

إن التآكل يؤدي أحياناً إلى حدوث فشل غير متوقع في الأجزاء المعدنية في المصنع وهنا تكمن أساساً خطورة مشكلة التآكل ، حيث أن حودث الفشل بصورة مفاجئة قد يؤدي إلى حصول أضرار كبيرة أكبر من تلك التي يسببها التآكل المتوقع حصوله، وفي هذا المضمار يجب الوقوف بدقة على معدلات التآكل في الأجزاء المعدنية أثناء سير عملية التصنيع وذلك عن طريق القياسات المستمرة والدورية لمعدلات التآكل والفحص المستمر للقطع المعدنية لإتخاذ الإجراءات الوقائية قبل وصول درجة التآكل إلى الحد الذي يسبب توقف المصنع عن العمل أو التأثير في سير العملية التصنيعية .

٤. تلوث المنتجات : إن نواتج التأكل تؤدي إلى تغيير الطبيعة الكيميائية للوسط ، أي تلوثه وفي الغالب يكون ذلك غير مرغوب فيه حيث أن المتطلبات التجارية هي الحصول على منتج نقي ذي مواصفات محددة وخالي من التلوث ، والأمثلة على ذلك عديدة منها

تلوث المنتجات الغذائية المعلبة بسبب حصول درجة بسيطة في التآكل في العلبة التي تحفظ فيها تلك المادة الغذائية ، وعلى ضوء ذلك فإن عمر القطعة المعدنية أو الجهاز ليس هو العامل الأساسي في تحديد فترة الفشل ، فمثلا من الممكن في بعض الأحوال أن نستخدم لغرض ما الفولاذ الإعتيادي ولفترة زمنية طويلة بدون وصول التأكل إلى درجة كبيرة ومع نجد أن استخدام مواد أعلى كلفة مثل الفولاذ المقاوم للصدأهو الأكثر شيوعاً ، ذلك لأن الفولاذ الإعتيادي يلوث المنتوج بعدإستخدامه لفترة وجيزة نسبياً بسبب تآكله خلال هذ الفترة حتى ولو بدرجة بسيطة وعندئذ لا يكون صالحاً للإستعمال .

٥. فقدان السلامة : يؤدي التآكل أحياناً أو في كثير من الأحيان إلى حصول كوارث إذا لم تتخذ الإجراءات الواقائية الكفيلة بإيقافه أو الحد منه فمثلاً التعامل مع المواد الخطرة مثل الغازات السامة وحامض الهيدروفلوريك والأحماض المركزة مثل حامض الكبريتيك والنيتريك والمواد القابلة اللإشتعال والمواد المشعة والمواد الكيميائية في درجات حرارة عالية وعند ضغط عالي يتطلب إستعمال مواد معدنية معينة لا تتأكل بدرجة كبيرة في مثل هذه الظروف . فمثلاً قد يؤدي حصول تأكل إجهادي في الجدار المعدني الذي يفصل الوقود عن المؤكسدات في الصاروخ إلى الخلط المبكر بين هذين الوسطين وبالتالي إلى خسارة إقتصادية وبشرية ، وفي كثير من الأحيان يؤدي حصول تآكل في جزء معدني صغير إلى انهيا أوسقوط منشأ كامل ، وقد تسبب نواتج التآكل أحياناً إلى تحول مواد غير مضرة إلى مواد متفجرة .

وفي هذا المجال هناك العديد من اعتبارات السلامة الصحية مثل تلوث ماء الشرب بسبب تآكل الأنابيب أو خزانات المياه وكذلك يلعب التآكل دوراً مهماً ورئيسياً في اختيار نوع المواد المعدنية التي تصنع منها الأجزاء المعدنية التي تستخدم داخل جسم الإنسان مثل مفاصل الورك والصفائح الطبية وصمامات القلب وغير ذلك .

قوس قزح

عبارة عن قوس من الضوء يعرض ألوان الطيف بترتيبها ويتكون من جراء قطرات مياه تسقط عبر الهواء، ويرى قوس قزح عادة في السماء قبالة الشمس بعد انتهاء المطر، كما يمكن مشاهدته في الرذاذ الذي يصدر من شلالات المياه،وفي حالات قوس قزح الذي يعطي لمعانا وبهاء (يعرف بالقوس الرئيسي)، ترتب الألوان بشكل تدريجي يكون فيها اللون الأحمر هو اللون الخارجي، وفوق القوس الكامل يوجد قوس ثانوي حيث ترتب فيه الألوان ترتيبا عكسيا ويكون هذا القوس معتما لوجود انعكاس مزدوج في قطرات المياه .

ولقد استطاع العالم ابن الهيثم في القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي التعبير عن حالات تمازج الألوان وتفسير ظاهرة قوس قزح بشكل علمي، فذكر في كتابه المناظر أن قوس قزح يحدث من انعطاف الضوء إذا اعترض هواء غليظ رطب بين البصر وبين جرم مضيء، وكان الجرم المضيء في وضع خاص وفي طبقة من الهواء أكثف من الطبقة التي يقف فيها الناظر، وبما أن السحاب على شكل كروي، فإن البصر يدرك مواضع الانعكاس على هيئة قوس مضيئة، وبما أن الجسم المضيء يكون ذا عرض، فإن موضع الانعكاس منه يكون ذا عرض أيضا، وبالتالي تكون القوس الحاصلة نفسها ذات عرض .

وفي القرن السابع الهجري / الثالث عشر الميلادي استطاع الشيرازي تعليل قوس قزح تعليلا دقيقا فقال: "ينشأ قوس قزح من وقوع أشعة الشمس على قطرات الماء الصغيرة الموجودة في الجو عند سقوط الأمطار، وحينئذ تعاني الأشعة انعكاسا داخليا، وبعد ذلك تخرج إلى الرائي ."

ولقد ثبت علميا أنه عندما يدخل شعاع الشمس في قطرة مطر، فإنه ينكسر أو ينثني ثم ينعكس من نقطة الماء بحيث يظهر الضوء كألوان الطيف. ويمكن رؤية الألوان عندما تكون زاوية الانعكاس بين الشمس وقطرة المياه وخط رؤية من يشاهد هذه الألوان هي 40°و 42°، وعندما تكون الشمس منخفضة في السماء، يظهر قوس قزح عاليا نسبيا، وعندما ترتفع الشمس لأعلى يظهر قوس قزح منخفضا في

السماء حيث يحتفظ بزاوية °40إلى °42، ولكن عندما تكون زاوية الشمس فوق الأفق أكثر من °42، لا يمكن رؤية قوس قزح لأن الزاوية المطلوبة تمر فوق رأس م ن يشاهده .

مركز الثقل

هي النقطة التي تقع عندها كتلة جسم ما في موضع معين بغرض فهم حركة هذا الكائن، فمركز ثقل جسم كروي منتظم هو النقطة التي يقع فيها مركز هذا الجسم، كما أن مركز ثقل قضيب منتظم ذي مقطع عرضي دائري هو النقطة التي تقع في مركز الجزء المقطعي العرضي من القضيب الذي يقع في منتصف القضيب طوليا، وفي بعض الأجسام ذات الشكل غير المنتظم، قد يقع مركز الثقل خارج الجسم .
ولقد ظهر مفهوم مركز الثقل للمرة الأولى في أعمال أرشميدس فوفقًا له: "إن مركز الثقل للجسم هو نقطة خاصة في داخله، بحيث أن الجسم إذا وضع (علق) في هذه النقطة، فإنه يبقى في حالة السكون ويحافظ على وضعه الأصلي، وذلك لأن جميع المستويات التي تمر بهذه النقطة تقسم الجسم إلى أجزاء تتوازن فيما بينها ."
وفي القرن الرابع الهجري / العاشر الميلاد عرف إخوان الصفا مقدار الثقل في رسائلهم بقولهم: "وأما الثقل والخفة في بعض الأجسام، فهو من أجل أن الأجسام الكليات كل واحد له موضع مخصوص، ويكون واقفا فيه لا يخرج إلا بقسر قاسر، وإذا خلى رجع إلى مكانه الخاص به، فإن منعه مانع وقع التنازع بينهما، فإن كان النزوع نحو مركز العالم يسمى ثقيلا، وإن كان نحو المحيط يسمى خفيفا ."
وقد ذكر ابن الهيثم في كتابه المناظر : الحركة المكتسبة إنما تكون بحسب مقدار المسافة وبحسب مقدار الثقل،" وبهذا يقرر ابن الهيثم أن قوة الحركة إنما تكون بحسب مسافة السقوط وبحسب ما في الجسم من مادة .
ولقد أدرك الخازن العلاقة بين قوة التساقط والمسافة بين الجسم الساقط ومركز الجذب فيقول في كتابه ميزان الحكمة" : إن الأجسام الساقطة تنجذب نحو مركز الأرض ، وإن إختلاف قوة الجذب يرجع إلى

المسافة بين الجسم الساقط وهذا المركز،"وهذه إشارة واضحة إلى أن الجسم كلما كانت مسافة سقوطه أطول، كانت سرعة سقوطه أعلى، ومن ثم كانت قوة ارتطامه أشد، وهو مفهوم كمية الحركة التي تتناسب مع سرعة الجسم ومع كتلته .

وبمثل هذا المفهوم يشرح ابن ملكا البغدادي أن سرعة السقوط تتزايد بتأثير جاذبية الأرض فيقول في كتابه المعتبر في الحكمة : "فإنك ترى أن مبدأ الغاية كلما كان أبعد، كان آخر حركته أسرع، وقوة ميله أشد، و بذلك يشج ويسحق. ولا يكون ذلك له إذا ألقي عن مسافة أقصر، بل يبين التفاوت في ذلك بقدر طول المسافة التي يسلكها "

أما ابن سينا فقد أشار إلى علاقة قوة التثاقل وحجم الجسم فيذكر في كتابه الإشارات و التنبيهات : القوة في الجسم الأكبر، إذا كانت مشابهة للقوة في الجسم الأصغر، حتى لو فصل من الأكبر مثل الأصغر، تشابهت القوتان بالإطلاق، فإنها في الجسم الأكبر أقوى وأكثر، إذ فيها من القوة شبيه تلك وزيادة "

وقد أشار الخازن إلى مفهوم مركز الثقل بقوله: "كل جسمين ثقيلين بينهما واصل يحفظ وضع أحدهما عند الآخر، ولمجموعهما مركز ثقل وهو نقطة واحدة فقط، وإذا تعادل جسمان بثقلهما في نقطة مفروضة فإن نسبة ثقل إحداهما إلى ثقل الآخر كنسبة قسمي الخط الذي يمر بتلك النقطة ويمر بمركزي ثقلهما ."

ويقول: "الأجسام المتساوية في القوة والحجم والشكل والبعد عن مركز العالم متساوية"،وإن "كل جرم ثقيل معلوم الوزن لبعد مخصوص عن مركز العالم تختلف زنته بحسب اختلاف بعده منه، فكلما كان أبعد كان أثقل وإذا قرب كان أخف ."

ولقد حاول الإسفزاري التوصل إلى نظرية مركز الثقل من خلال تجربة أعدها كما يلي :

ندع كرات تتدحرج في وعاء نصف كروي؛ نرمي أولا كرة واحدة، ثم كرتين متساويتين في القطر والوزن، وأخيرا كرتين مختلفتين في القطر والوزن. ففي الحالة الأولى يكون مركز ثقل الكرة موجودا على السهم الذي يصل مركز الوعاء مع مركز الكون. وفي الحالة الثانية يكون مركز ثقل المجموعة الذي يصل مركز ثقل الوعاء مع مركز الكون.

وفي الحالة الثالثة يكون مركز الثقل في نقطة من السهم تبعد عن مركزي ثقل الكرتين بمسافتين متناسبتين عكسيا مع وزنيهما ."
وعند محاولة فهم وحساب حركة جسم ما، فإن تركيز الاهتمام على مركز الثقل غالبا ما يبسط المشكلة، فعلى سبيل المثال، القضيب الذي يلقى في الهواء يتحرك بطريقة معقدة، فهو يتحرك عبر الهواء وفي نفس الوقت يميل للدوران، وإذا تتبعنا حركة نقطة تقع عند طرف القضيب، فإن المسار الذي ستتبعه هذه النقطة سيكون معقدا جدا، ولكن إذا تم تتبع حركة مركز ثقل القضيب، فسوف تتبع النقطة مسارا يشبه القطع الناقص ويمكن توصيف هذا المسار توصيفا رياضيا، بالإضافة إلى ذلك، يمكن وصف الدوران المعقد للقضيب على أنه حركة دائرية بسيطة حول مركز الثقل، كما قد يكون مركز الثقل مفيدا أيضا عند فحص حركات أنظمة معقدة تتكون من أجسام أو جزيئات متعددة مثل حركة الكواكب حول الشمس.

علم الجيولوجيا

الجيولوجيا هو علم الأرض أي العلم الذي يبحث في كل شيء يختص بالأرض من حيث تركيبها و كيفية تكوينها و الحوادث التي كانت في نشأتها الأولى وكذلك يبحث هذا العلم في حالة عدم الاستقرار و التغير المستمر الذي يحدث بالكتلة الصلبة للأرض نتيجة لتأثير عمليات وقوى مختلفة سواء كانت هذه القوى من خارج الكتلة الصلبة للأرض أو من داخلها كما يبحث في نتائج هذا التغير. و الجيولوجيا كلمة إنجليزية مأخوذة أصلاً عن الكلمة اللاتينية و اليونانية <Geology>، حيث أن المقطع (Geo) معناه الأرض، والمقطع (logy) معناه العلم.

مع تقدم وسائل البحث في العلوم عامة، تعمق العلماء في دراسة الجيولوجيا، وبدأ يضيق الاختصاص في نواح معينة منه، وكان من نتيجة ذلك أن تفرعت الجيولوجيا إلى فروع متعددة لكل منها مجال واضح.

ومن فروع الجيولوجيا ما يلي:

١- الجيولوجيا الكونية

تختص الجيولوجيا الكونية بدراسة أصل الأرض وصلتها بالأجرام السماوية، وطبيعة تكوين هذه الأجرام، ومقارنة ذلك بطبيعة تكوين الأرض.

٢- الجيولوجيا الطبيعية

وتختص بدراسة العمليات الطبيعية التي أثرت وما زالت تؤثر على القشرة الأرضية، والتي شكلت ولا زالت تشكل تضاريس الكتلة الصلبة للأرض حتى أصبحت على ما هي عليه الآن ، وما يمكن أن تؤول إليه في المستقبل.

٣- علم البلورات

يختص هذا العلم بدراسة البلورات من حيث شكلها الظاهري وتركيبها والتعرف عليها وعلى الصخور والمعادن التي تحتويها .

٤- علم المعادن

يشمل علم المعادن دراسة المعادن من حيث صفاتها الطبيعية والكيميائية والتعرف عليها، كما يشمل دراسة وجودها كمواد خام وطرق استخلاصها.

أهم المعادن المستخدمة في حياتنا اليومية

الذهب

معدن فلز أصفر براق على هيئة كتل بإمكانها عكس الضوء أما صفائحه الرقاق فتبدو خضراء اللون أو زرقاء، أما الذهب المقطع تقطيعا دقيقا - مثله مثل المساحيق المعدنية الأخرى - فيتميز باللون الأسود بينما توجد أنواع أخرى من الذهب يتدرج لونها بين الياقوتي والأرجواني .

ويأتي الذهب في المجموعة الانتقالية رقم (١١) من الجدول الدوري، ورقمه الذري (٧٩)، ووزنه الذري (١٩٦,٩٦٧)، ويبلغ وزنه النوعي (١٩,٣). وينصهر الذهب في درجة حرارة قدرها (١٠٦٣) درجة مئوية ، ويغلي في (٢٥٠٠°(مئوية، والذهب موصل جيد للحرارة والكهرباء، ولا يفوقه في هذه الصفة سوى الفضة والنحاس.

خصائص الذهب

يعتبر الذهب الخالص من أكثر أنواع المعادن القابلة للطرق والسحب، حيث يمكن ضربه أو طرقه حتى كثافة تصل إلى (٠,٠٠٠٠١٣) سم. كما يمكن تشكيل سلكا ذهبيا طوله (١٠٠) كم من كمية قدرها (٢٩) جرام. والذهب واحد من أكثر المعادن ذات الملمس الناعم إذ تبلغ صلابته من (٢,٥) إلى (٣) على مقياس الصلادة .

والذهب من المعادن الخاملة جدا وهو لا يتأثر بالهواء أو الحرارة أو الرطوبة. وهو لا يذوب في الحوامض المركزة المعدنية المعروفة أمثال حامض الهيدروكلوريك، والكبريتيك، والفوسفوريك، والنتريك ولكنه يذوب في الماء الملكي الذي يعد مزيجا من حامضي الهيدروكلوريك والنتريك المركزين حيث يتحرر الكلور الحديث التولد فيذيب الذهب. وهناك حوامض أخرى تؤثر في الذهب مثل حامض التلمريك ومحلول كلوريد الحديد الساخن وغيرهما .

تاريخ معدن الذهب

لما كان الذهب منتشرا في أماكن عديدة من الكرة الأرضية، إضافة إلى وجوده حرا في الطبيعة، ولغلو ثمنه واستعماله نقودا في شتى أمصار العالم أصبحت معرفته أيسر من معرفة غيره من الفلزات. كما أن صفاته الطبيعية قد جعلت منه معدنا شائع الصيت فكثر ذكره في الكتب

وكثر المنقبون عنه والمشتغلون به، وفي القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي، حيث وصلت الحضارة الإسلامية إلى أوجها وزينت قصور الخلفاء بشتى أنواع الجواهر والمعادن التي جلبت من مختلف أصقاع الدولة الإسلامية المترامية، اهتم كثير من الكيميائيين بطرق تنقية هذه المعادن، فذكر البيروني في كتابه الجماهر في معرفة الجواهر طرق تنقية الذهب وهو ما لا يختلف كثيرا عن الطرق المستخدمة اليوم.
فيذكر البيروني في تعدين الذهب وتصفيته ما نصه:" أن بعض الذهب ما يتصفى بالنار إما بالإذابة وحدها أو التشوية المسماة طبخا له، والجيد المختار يسمى لقطا لأنه يلتقط من المعدن قطاعا يسمى ركازا وأركز المعدن إذا وجد فيه القطع سواء معدن فضة أو ذهب، وربما لا يخلو من شوب ما، فخلصته التصفية حتى اتصف بالإبريز لخلاصه، ويثبت بعدها على وزنه ."
ويأتي البيروني في شرح تنقية الذهب عندما يكون ممزوجا مع التربة أو في الأحجار الكبيرة، ويصف الطريقة التي تستعمل لاستخراج الذهب مما شابه من التراب والحجر وصفا دقيقا لا يختلف كثيرا عما هو عليه الآن، فيقول: "وربما كان الذهب متحدا بالحجر كأنه مسبوك معه فاحتيج إلى دقه، والطواحين تسحقه إلا أن دقه بالمشاجن أصوب وأبلغ في تجويده حتى يقال إنه يزيده حمرة، وذلك أنه إن صدق مستغرب عجيب، والمشاجن هي الحجارة المشدودة على أعمدة الجوازات المنصوبة على الماء الجاري للدق، كالحال في سمرقند في دق القنب في الكواغد ، وإذا اندق جوهر الذهب وانطحن، فسل عن حجارته وجميع الذهب بالزئبق، ثم عصر في قطعة جلد حتى يخرج الزئبق من مسامه، ويطير ما يبقى فيه منه بالنار فيسمى ذهبا زئبقيا ومزبقا والذهب الذي بلغ النهاية التي لا غاية وراءها من الخلوص، كما حصل لي بالتشوية بضع مرات، لا يؤثر في المحك كبيرا أثر ولا يكاد يتعلق به، ولكاد يسبق جموده إخراجه من الكورة ، فيأخذ فيها في الجمود عند قطع النفخ، وأغلب الظن في الذهب المستشفر أنه للينه ."
ويتطرق البيروني إلى طريقة قديمة استعملها الهنود في اقتناص الذهب بواسطة الزئبق، ويشرح هذه الطريقة شرحا دقيقا موفقا فيقول:"ماء السند المار على ويهند قصبة القندهار عند الهند بنهر الذهب، وحتى أن

بعضهم لا يحمد ماءه لهذا السبب ويسمى في مبادىء منابعه موه، ثم إذا أخذ في التجمع يسمى كرش أي الأسود لصفائه، وشدة خضرته لعمقه، وإذا انتهى إلى محاذاة منصب صنم شميل في بقعة كشمير على سمت ناحية بأول سمى هناك ماء السند... وفي منابعه مواضع يحفرون فيها حفيرات، و في قرار الماء وهو يجري فوقها ويملأونها من الزئبق حتى يتحول الحول عليها ثم يأتونها وقد صار زئبقها ذهبا. وهذا لأن ذلك الماء في مبدئه حاد الجري يحمل الرمل مع الذهب، كأجنحة البعوض رقة وصغرا، ويمر بها على وجه الزئبق فيعلق بالذهب ويترك ذلك الرمل يذهب ". ثم يخلص الذهب من الزئبق بالطريقة التي ذكرها البيروني سابقا .

تنقية الذهب حديثا

تجري تنقية الذهب حديثا بفصل الأتربة والغرين والشوائب الأخرى بواسطة تيارات مائية قوية تزيل الدقائق الرملية والغرينية، وتبقى دقائق الذهب في أماكنها نظرا لارتفاع كثافة الذهب وقد يستعمل الزئبق لإذابة الذهب دون الرمل والغرين. ثم يخلص الذهب من الزئبق بتقطير الأخر.

كما يستخلص الذهب عرضا عند تعدين النحاس والفضة. وهناك طرق كيميائية لاستخلاص الذهب مما يشد به كطريقة السيانيد، أو إذابة سبائكه الفضية في حامض الكبريتيك المركز، وتجري تنقية الذهب بحامض النتريك أولا، ثم التحليل الكهربائي .

استخدامات الذهب

لقد عرف الذهب وبرزت قيمته منذ عصور سحيقة كمعدن يسهل تشكيله أكثر من أي معدن آخر، بالإضافة إلى سهولة الحصول على الذهب في صورته النقية. كما أن جمال الذهب ورونقه ومقاومته للتآكل قد جعلته من المعادن المتميزة في الفنون والحرف المختلفة منذ قديم الزمن . ونظرا لندرته النسبية، استخدم الذهب كعملة وأساس للمعاملات المالية الدولية. والوحدة المستخدمة في وزن الذهب هي الأونسة وهي تعادل ٣١,١ جراما، من أهم استخدامات الذهب الآن أنه يستخدم كاحتياطي للعملات، ولعدة قرون مضت، كان الذهب والفضة يستخدمان استخداما

مباشرا كعملتين، وأثناء القرن التاسع عشر، لعب الذهب دورا جديدا حيث أصبح الأساس الوحيد لعملات معظم دول العالم حيث يمكن تحويل الأوراق المالية إلى ذهب، ومنذ السبعينات من القرن العشرين، أصبح الذهب يباع ويشترى في السوق بأسعار متذبذبة إلى حد كبير، وأصبحت العلاقة بين احتياطي الذهب وقيمة العملات علاقة غير مباشرة إلى حد كبير .

وقد أصبح الطلب متزايدا جدا على الذهب في عمليات التصنيع. ولأن الذهب موصل جيد للكهرباء وذو مقاومة عالية للصدأ والتآكل، فقد أصبح ذا أهمية كبرى في صناعة الدوائر الكهربائية الدقيقة. وإذا أذيبت كميات صغيرة من الذهب ووضعت في الألواح الزجاجية أو البلاستيكية، فإنها تمنع مرور الأشعة دون الحمراء وتكون بمثابة واقي حراري فعال، ولأن الذهب يتميز بثباته الكيميائي، فإنه يستخدم في الآلات التي تعمل في غلاف جوي يؤدي إلى الصدأ، كما يطلى به الأسطح المعرضة للصدأ أو التآكل بسبب السوائل أو الأبخرة .

كما يستخدم الذهب أيضا على شكل رقائق في الطلاء بالذهب والكتابة بالذهب، وتستخدم أحد مشتقات الذهب في تلوين الزجاج الأحمر.

ويستخدم سيانيد البوتاسيوم المضاف إليه الذهب في عملية الطلاء بالذهب التي تتم كهربائيا .

وكذلك يستخدم الذهب في الطب لما ثبت من توافقه مع أجهزة الجسم الحية، فهو يستخدم في طب الأسنان، وفي تغليف الأدوية، كما تستخدم النظائر المشعة من الذهب في الأبحاث البيولوجية وفي علاج السرطان.

ويستخدم الكم الأكبر من الذهب المنتج في العملات والمجوهرات.

وللوفاء بهذه الأغراض، يخلط الذهب بمعادن أخرى ليصل إلى الصلابة المطلوبة، ويعبر عن الذهب الموجود في هذا الخليط بالقيراط، ويحتوي الذهب المستخدم في صناعة المجوهرات على النحاس والفضة، بينما يحتوي الذهب الأبيض على الزنك والنيكل أو المعادن البلاتينية .

المغناطيس

حجر المغناطيس هو خام الحديد المغناطيس، وهو معدن واسع الانتشار في الطبيعة ومعروف منذ القدم ومكون أولي في الصخور الناري. وقد اهتم به علماء المسلمين وبينوا كثيرا من خواصه وأهمها جذبه لقطعة من الحديد إذا قربت منه، وخصص البيروني في كتابه: الجماهر في معرفة الجواهر فصلا عن المغناطيس، وأشار إلى الصفة المشتركة بين المغناطيس، والعنبر (الكهربا) وهي جذبهما للأشياء، وبين أن المغناطيس يتفوق على العنبر في هذه الصفة، وأشار البيروني إلى أن أكثر خامات المغناطيس موجودة في بلاد الأناضول وكانت تصنع منها المسامير التي تستخدم في صناعة السفن في تلك البلاد، أما الصينيون فكانوا يصنعون سفنهم بضم وربط ألواح الأخشاب إلى بعضها بحبال من ألياف النباتات، ذلك أن هناك جبالا من حجر المغناطيس مغمورة في مياه بحر الصين كانت تنتزع مسامير الحديد من أجسام السفن فتتفكك وتغرق في الماء .

وأشار البيروني إلى رواسب المغناطيس في شرقي أفغانستان وبين أن الأجزاء السطحية من تلك الرواسب ضعيفة المغناطيسية بالمقارنة مع الأجزاء الداخلية منها ، والسبب هو تعرض الأجزاء السطحية من تلك الرواسب للشمس. وشبه العلماء المسلمون الحديد وحجر المغناطيس بالعاشق والمعشوق، فالحديد ينجذب إلى المغناطيس كانجذاب العاشق إلى المعشوق .

وبين العلماء المسلمون أن حجر المغناطيس يجذب برادة الحديد حتى لو كان هناك فاصل بينهما، بل إنه يجذب إبرة الحديد إليه، وهذه الإبرة تجذب بدورها إبرة أخرى إذا قربت منها وهكذا حتى لترى إبر الحديد مرتبطة مع بعضها بقوة غير محسوسة، وبجانب القوة الجاذبة للمغناطيس فإن له قوة طاردة أيضا، فإذا وضع مغناطيس فوق ربوة يسكنها النمل، هجرها النمل على الفور، وقد ذكر العلماء المسلمون ومنهم القزويني و شيخ حطين بعض عوامل فقدان المغناطيس لقوته الجاذبة ويكون ذلك إذا دلك بقطعة من الثوم أو البصل، وعندما ينظف

المغناطيس من رائحة الثوم أو البصل، ويغمر في دم ماعز وهو دافئ عادت إليه خاصيته .
وبين العلماء المسلمون أن السكين أو السيف يكتسبان صفة المغناطيس إذا حُكا في حجر المغناطيس، ويحتفظ كل من السيف والسكين بخواصه المغناطيسية لفترة طويلة قد تصل إلى قرن من الزمان، ودرسوا الخواص المغناطيسية لحجر المغناطيس في الفراغ ومنهم الرازي الذي كتب رسالة بعنوان : علة جذب حجر المغناطيس للحديد ، وبين التيفاشي أن سبب انجذاب الحديد للمغناطيس هو اتحادهما في الجوهر (أي أن لهما تركيبا كيميائيا واحدا بلغة هذا العصر) ، وتحدث العرب عن القوة الجاذبة وأوضحوا أن هناك علاقة بين بعض المعادن وبعضها الآخر فمثلا ذكر شيخ حطين في نخبة الدهر أن الذهب هو مغناطيس الزئبق. ولم يكن غريبا أن ينسج الإنسان في العصور القديمة بعض الأساطير حول حجر المغناطيس .
ومن هذه الأساطير أسطورة التمثال الحديدي المعلق في الفراغ في داخل قبة مصنوعة من حجر المغناطيس في دير الصنم بالهند ، وسبب تعلق هذا التمثال في الفضاء هو انجذابه لقبة المغناطيس وقد عرف سر ذلك حينما زار السلطان محمود بن سبكتين ذلك المعبد واقتلع أحد مرافقي السلطان حجرا من القبة المغناطيسية فاختل توازن التمثال المعلق وهوى إلى أرض القبة .

واستخدم المغناطيس في الطب القديم لإزالة البلغم ومنع التشنج، وأشار الأطباء المسلمون إلى أنه إذا أمسك المريض حجر المغناطيس زالت التقلصات العضلية من أطرافه، وكانوا يستخدمون حجر المغناطيس في تخليص الجسم من قطع الحديد التي تدخل فيه بطريق الخطأ وذلك بإمرار المغناطيس فوق جسم المصاب، وذكروا أن حجر المغناطيس يسكن أوجاع المفاصل والنقرس إذا وضع - بعد دعكه بالخل - فوق مواضع الألم .

الرصاص

عنصر معدني لونه بين الأزرق والرمادي، وعند تقطيع سطحه فإنه يكون ذا بريق فضي لامع ولكنه يتحول بسرعة إلى لون باهت بين الرمادي والأزرق ويعتبر هذا اللون من السمات الرئيسية للرصاص .
ويأتي الرصاص في المجموعة (١٤) من الجدول الدوري، ورقمه الذري (٨٢) ، ويبلغ وزنه النوعي (١١,٣٤)، بينما يبلغ وزنه الذري (٢٠٧,٢٠). وينصهر الرصاص عند درجة حرارة ٣٢٨ درجة مئوية، ويغلي عند درجة حرارة ١٧٤٠ درجة مئوية، ويوجد الرصاص في الطبيعة في ثمانية أشكال من النظائر: أربعة منها مستقرة والأربعة الأخرى إشعاعية النشاط، والنظائر المستقرة هي الرصاص-٢٠٦ والرصاص-٢٠٧ والرصاص- ٢٠٨ وهي تعتبر الناتج النهائي لسلسلة اليورانيوم والأكتينيوم والثوريوم، أما الرصاص-٢٠٤ فهو من النظائر المستقرة أيضا ولكن لا توجد مادة إشعاعية طبيعية يتشكل منها هذا الرصاص .

خصائص الرصاص

الرصاص معدن ناعم الملمس قابل للسحب والطرق وعندما يسخن برفق، فإنه يتحول إلى ثقوب أو قوالب حلقية، ومقاومة شد الرصاص منخفضة كما أنه موصل رديء للكهرباء، والرصاص لا يقبل الطرق إلى صفائح رقاق وأسلاك رفيعة جدا كما هو الحال في الذهب و الفضة بل تتماسك خرائط الرصاص بعضها ببعض لتكون كتلة يتخللها قليل من الفراغ، ولا يصح هذا التماسك في خراطة كل من الذهب والفضة.
والرصاص قابل للذوبان في حمض النتريك ولكنه يتأثر قليلا بأحماض الكبريت والهيدروكليك في درجة حرارة الغرفة، ومع وجود الهواء، فإنه يتفاعل ببطء مع الماء مكونا الهيدروكسيد الذي يذوب ذوبانا خفيفا .
والرصاص سام إذا ابتلعه الإنسان مع أن الماء العادي يحتوي عادة على أملاح تكون بطانة على المواسير وتمنع تكون هيدروكسيد

الرصاص المذاب، إلا أن المواسير التي تستخدم في نقل الماء ينبغي ألا تحتوي على رصاص .

تاريخ معدن الرصاص

استخدم الرومان قديما الرصاص في صناعة مواسير المياه حيث كانت عبارة عن مزيج من الرصاص الملحوم مع القصدير. وقد كان العبيد الرومان يقومون باستخلاص وتجهيز الرصاص، وأصيب هؤلاء العبيد بالتسمم بسبب الرصاص. أما القدماء المصريين فقد استخدموا الرصاص في صناعة العملات ووحدات الموازين ومواد الزخرفة والأواني المنزلية وأسطح السيراميك وسبائك اللحام .

وفي القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي توصل الصناع المسلمون إلى طرق تخليص الرصاص من الشوائب، فيقول البيروني في كتابه الجماهر عن تعدين الرصاص ما نصه "يذوب من تراب مخصوص بذلك ومن أحجار في معدنه، ولهذا ذل ورخص في سعره، وهو بنواحي الشرق عزيز، ليس له بها معدن .

ولقد أشار البيروني في ذلك إلى تعدين الرصاص إشارة واضحة وذلك بقوله في تسخين أحجار الأسرب في الهواء، وقصد بأحجار الأسرب خامه المألوف (كبريتيد الرصاص).

وهي الطريقة الحديثة المستخدمة في تحضير الرصاص وهي تتألف من إضافة أنقاض الحديد إلى خام الرصاص (كبريتيد الرصاص)، وعند تسخين المزيج في الفرن يسيل منصهر الرصاص، ويتكون كبريتيد الحديدوز، أي بالاعتماد على الخواص الكيمياوية لعنصري الحديد والرصاص، فالحديد أكثر ميلا للاتحاد بالكبريت من الرصاص لذلك فهو أي الحديد يسلب الكبريت من كبريتيد الرصاص (حجر الأسرب) تاركا الرصاص على هيئة منصهر، ويتحد الحديد بكبريت الخام مكونا كبريتيد الحديدوز ومنصهر الرصاص .

كما يحضر الرصاص من اختزال خاماته، ولا سيما الموجودة منها على هيئة كبرتيده. ويتم الاختزال على مراحل، حيث تبدأ المرحلة الأولى بتسخين الخامات (الكبريتيد) في الهواء، فيتحول قسم من كبريتيد الرصاص إلى أوكسيده وهو الذي أسماه البيروني في كتابه بالمرداسنج

عند مخلصي الفضة من السباكين إذا خلصوا النحاس المحرق، ومن حملان الفضة، فيكون المرداسنج كالغشاء الجلد فوقه، ويتحول قسم آخر من الخام إلى كبريتات الرصاص، وعند الاستمرار بالتسخين وإضافة المزيد من الخام (الكبريتيد)، يتحد الأخير بالمرداسنج ليكونا منصهر الرصاص الذي يسيل في قاع فرن التسخين ويخرج من منفذ معد لهذا الغرض، ويتطاير غاز ثاني أوكسيد الكبريت .

كما تتحد كبريتات الرصاص التي تكونت في المرحلة الأولى مع خام الرصاص (كبريتيده اتحادا كيمياويا فيتكون نتيجة لهذا الاتحاد الكيمياوي، منصهر أيضا، ويتصاعد غاز ثاني أوكسيد الكبريت).

ويتكون أوكسيد الرصاص على الصورة الأولى عندما يحضر في درجة حرارية انصهاره، فإذا ما صهر، أو كانت طريقة تحضيره في درجة أعلى من درجة انصهاره جاء المرداسنج على الصورة الثانية .

والمرادسنج يكون على صورتين أحدهما يكون فيها المرداسنج أصفر اللون ش احبه، ويكون لونه في الصورة الثانية أصفر محمرا. ويحضر المرادسنج في الوقت الحاضر بطرائق عديدة، ولعل تحلل النترات (نترات الرصاص)، وكاربوناته وهيدروكسيده بالتسخين في طليعة الطرائق. ويحضر المرداسنج للأغراض التجارية من تسخين الرصاص إلى درجة حرارية أعلى من درجة انصهاره في الهواء، حيث يتحد أوكسجين الهواء مع الطبقة السطحية لمنصهر الرصاص مكونا طبقة رقيقة من المرداسنج تطفو على سطح منصهر الرصاص، تطفو هذه الطبقة بين حين وآخر، كلما تكونت، وهكذا يتم جمع المرداسنج، وقد ذكر البيروني تكون طبقة المرداسنج فوق منصهر الرصاص المعرض للهواء، وربما كانت هذه الطريقة من إحدى الطرائق التي استخدمت قديما للحصول على أول أوكسيد الرصاص أي المرداسنج .

هذا وقد ابتدعت طريقتان جديدتان في تعدين الرصاص، تتلخص الطريقة الأولى باختزال أوكسيد الرصاص (المرادسنج) بواسطة الكاربون (الفحم)، ولا سيما فحم الكوك، حيث يحترق الفحم احتراقا جزئيا، مكونا غازا ساما هو أول أوكسيد الكربون، العامل المختزل

القوي، الذي يسلب أوكسيد الرصاص أوكسجينه، فينحدر الرصاص على هيئة منصهر ويتصاعد غاز ثاني أوكسيد الكربون .
ويصف الجلدكي هذه الطريقة في ذكر خواص الرصاص فيقول في كتابه رتبة الحكيم " : الرصاص جسم ثقيل بطباعه يذوب بالنار ذوبا سريعا، ويحترق فيها ويتولد بالاحتراق المرتك والأسرنج... وإذا طرق يحتمل التطريق حتى يسرع إليه التفتت والتقصب، ويسرع إليه التصديد بالحموضات وبخل العنب إلى أن يصير إسفيداجا .

استخدامات الرصاص

يستخدم الرصاص بكميات كبيرة في في ألواح بطاريات التخزين التي تعمل في السيارات، وفي تغليف الكابلات الكهربائية، كما تستخدم كميات كبيرة منه في تبطين المواسير والخزانات وأجهزة أشعة - X - وبسبب كثافته العالية ولخصائصه النووية، يستخدم الرصاص على نطاق واسع كعنصر واق من المواد المشعة، ويستخدم الرصاص أيضا في الخليط المعدني مثل سبيكة اللحام والمواد المعدنية الحاملة. كما تستهلك كميات كبيرة من الرصاص في شكل مركباته وخاصة الدهانات و الأصباغ .

الكبريت

لعب الكبريت دورا هاما في الكيمياء العربية، وكان يظن أنه جزء أساسي في كل المعادن، وأن المواد تتكون من الزئبق والكبريت واستعاروا له اسما، وقد اكتشف الكيميائيون أنواعا كثيرة منه وأطلقوا عليها مسميات جمّة مثل: العروس الصفراء، والسر الإلهي، والزعفران و الكبريت مصطلح عربي مأخوذ من كلمة كبريتو الأكادية عن طريق اللفظ الآرامي كوابهرينا، وقد عُرف كل من الكبريت الرسوبي والبركاني، وفي كتاب المرشد إلى جواهر الأغذية وقوى المفردات من الأدوية للتميمي إشارة إلى موضع يوجد به النوع الرسوبي الأبيض، وهو واقع على ساحل البحر الميت بجوار القدس، والواقع أن كميات

من النوع الرسوبي موجودة في الصلصال مختلطة بالجبس وكربيد الكالسيوم على الشاطئ الأيمن لنهر الأردن على بعد ميل من البحر الميت، ويشير الخزرجي في كتابه الرسالة إلى وجود نبع كبريت على جبل "دماوند" وقد تبلورت حوله الرسوبيات، ويعرف منابع سلفر (كبريت دورق) في خورستان. وعلى العموم فهناك أربعة أنواع من النوع الرسوبي يختلف كل منها عن الآخر في اللون ما بين أصفر وأبيض وأسود وأحمر، بل إن الرازي يعدد منها أنواعا: النوع الأول الرسوبي النقي الضخم، والنوع الثاني هو الرسوبي النقي المحبب أي إنه على شكل حبيبات، والنوع الثالث هو الأبيض العاجي اللون، والنوع الرابع الرسوبي المختلط بالتراب، والنوع الخامس الرسوبي الأسود الموجود بالأحجار، والنوع السادس الرسوبي الأحمر، وكذلك تختلف الأسماء من حيث صفته، فهناك الكبريت القاني والكبريت الذهبي وكبريت الذكر وكبريت بحري وكبريت نهري ... إلخ.

والكبريت الأحمر كما يقول أرسطو و ابن البيطار يضيء ليلا ويرى ضوءه على بعد فراسخ عدة ما بقي في موضعه، ويذهب آخرون للقول بأن الكبريت الأحمر إنما هو معدن يوجد في وادي النمل الذي سار فيه سليمان، وقد عرف الرازي أن الكبريت الأحمر لا يوجد على شكل معدن ، ويقرر الجاحظ في كتابه: **رسالة في الجِدّ والهزل** ندرة هذا النوع من الكبريت .

وقد تحدث مجموعة من الأطباء المسلمين عن فائدة الكبريت الطبية ومنهم: ابن ربن الطبري وابن البيطار، و الكندي و ابن سينا . فالكبريت كعلاج يشفي من الكحة والتقيحات، ويلصق بالصدر لعلاج الربو، ويعالج الجذام وأمراض الجلد بالكبريت، ولو خلط بالنطرون أفاد في علاج الجرب، ويستعمل ضد لسعة الحيوانات السامة، وضد اليرقان والبرد والعرق والنقرس وآلام الأذن والصمم والتيتانوس. وفي كتاب الحاوي في الطب والتداوي للرازي أن الكبريت يشفي الفالج وداء الفيل. وقد امتدح خاصية الشفاء بالتداوي بالمياه الكبريتية الخزرجيُّ الذي أشار إلى العيون الكبريتية وكيف أنها تشفي كثيرا من الأمراض.

النحاس

فلز ذو لون خاص به، بين الحمرة والبنية، أما منصهره، وصفائحه الرقاق جدا فيتميزان بلون أخضر في الضوء النافذ .
ويأتي النحاس في المجموعة الانتقالية رقم (١١) من الجدول الدوري، ورقمه الذري (٢٩)، ووزنه الذري(٦٣,٥٤٦) ، ويبلغ وزنه النوعي (٨,٩). وينصهر النحاس عند درجة حرارة حوالي (١٠٨٣) درجة مئوية، ويغلي عند درجة حرارة (٢٥٦٧) مئوية، هذا وتنخفض درجة انصهاره في الهواء، ويعزى أمر الانخفاض في درجة الانصهار إلى تكون أكسيد النحاسوز في المنصهر، نتيجة لاتحاد أكسجين الهواء بالنحاس المنصهر .

خصائص النحاس

النحاس قابل للطرق والسحب، ويتخلف في هذه الصفة عن الفضة والذهب فقط، ويفوق ما تبقى من الفلزات في هذه الميزة، ونظرا لجودة توصيل النحاس للكهربائية والحرارة، إضافة إلى قابليته للطرق والسحب، وكذلك اعتدال ثمنه بات النحاس أكثر العناصر شيوعا في استخدامات الآلات والمعدات على اختلاف أنواعها، وتعدد غاياتها .

تاريخ معدن النحاس

عرف الإنسان النحاس الفطري الذي يوجد في الطبيعة في قطع حمراء نقية مخلوطة بالصخور منذ أكثر من عشرة آلاف عام قبل الميلاد، وهذا النحاس يحتوي على فقاعات هوائية كثيرة ولا يصلح لصنع الأدوات منه، ولقد تغلب سكان حوض الرافدين على هذا العيب وزادوا من صلابة النحاس الفطري بالطرق عليه بالحجارة في الألف السابع قبل الميلاد، وبدأ استخدامه في الأغراض المعيشية منذ حوالي ستة آلاف عام قبل الميلاد،واعتبر هذا التاريخ بداية لعصر حضاري جديد في تاريخ البشرية .
ولقد تعلم الإنسان فن صهر الخامات قبل الألف السادسة قبل الميلاد، وشكلت بذلك الأدوات المعدنية بصب الفلز المصهور في قوالب

مصنوعة من الحجر، وكان المصريون القدماء قد استخدموا النحاس في صنع أنابيب لتوصيل مياه الشرب، وأخرى لصرف المياه القذرة والفضلات من المنازل، فقد عثر الآثريون على ألف وثلاثمائة قدم من الأنابيب النحاسية في معبد هرم أبي صير) الأسرة الخامسة ٢٧٥٠-٢٦٢٥ ق.م)، كما عثر على أنابيب مشابهة في آثار قصر كنوسوس بجزيرة كريت (١٧٠٠-١٤٠٠ ق.م).

وبمعرفة الإنسان طرق استخلاص النحاس وغيره من الفلزات من خاماتها ظهرت حرف ومهن جديدة، وظهرت طبقة أصحاب المناجم وصهر الخامات والنحاسين، وفي عصر الحضارة الإسلامية، استخدم النحاس في صناعة العملات كما استخدم أيضا في صناعة أواني الطعام وأوعية السوائل وأدوات الزينة، ولوقت ما، استخدم النحاس على مدى واسع في طلاء قاع السفن الخشبية حتى لا تتعرض للتلف، وكذلك استخدم في صنعة اللحام لمعدن الحديد .

ويذكر البيروني من علماء القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي صفة استخدام النحاس كلحام للحديد فيقول في كتابه الجماهر" :لما كان النحاس لحام الحديد قال ذو القرنين "آتوني زبر الحديد حتى إذا ساوى بين الصدفين قال انفخوا حتى إذا جعله نارا قال ائتوني أفرغ عليه قطرا ويستنكر البيروني استعمال النحاس في النقود والدراهم، وأن بعض دراهم النحاس قد تساوي دراهم الفضة، فيقول إن من مكادة الدهر مساواة القطرفية دراهم الفضة في السعر، وإربائها أحيانا عليها، وليست القطرفيات مضروبة من نحاس خلط فيها .

ويشير البيروني إلى قيمة أحد خامات النحاس فيقول "وبزوريان معدن يعرف) بناوكردم) - وتعني قناة العقارب -" لما فيه من العقارب القتالة يخلص ذهبه أحيانا، ويخلط مع الناس أحيانا، وربما وجدا فيه متمايزين، لكن ذلك النحاس لا يخلو من ذهب فيه، ويخلص منه بالإحراق من كل منا دانق ٥ ,٠) جرام) إلا أن قيمته، لما لم تفضل عن المنفعة ترك، ولم يتعرض له، ثم ليس لذلك النحاس المتروك ذهبه، مزية على غيره في شيء منه.

ولقد ثبت حديثا أن الخام الرئيسي للنحاس هو الكبريتيد المزدوج مع الحديد، أما الخامات الأخرى فهي كبريتيد النحاسوز، وكبريتيد

النحاسيك، وأكسيد النحاسيك، ومن خامات النحاس الحجر الأخضر وهو المستعمل في الزينة .
ويستخرج النحاس عرضا عند تعدين المعادن الأخرى،وهو يدخل في عدد من السبائك المفيدة، والمستعملة على نطاق واسع، وتتفاوت نسبه في هذه السبائك تفاوتا كبيرا،فالشبهان يتألف أساسا من النحاس الخارصين بنسب مختلفة تعتمد على نوع الشبهان المطلوب، والبرنجات تتألف من سبيكة نحاسية يدخل في تركيبها القصدير،وتستعمل سبائك النحاس والنيكل معا حيث يراد للسبيكة مقاومة التآكل .

استخدامات النحاس

عبر التاريخ المدون، استخدم النحاس في صناعة العملات كما استخدم أيضا في صناعة أواني الطعام وأوعية السوائل وأدوات الزينة، ولوقت ما، استخدم النحاس على مدى واسع في طلاء قاع السفن الخشبية حتى لا تتعرض للتلف .
كما استخدام النحاس بكثرة في خطوط وكابلات الكهرباء الخارجية وفي شبكات الأسلاك داخل البيوت وخيوط اللمبات والآلات الكهربائية مثل المولدات والمحركات وآلات ضبط السرعة والآلات المغناطيسية الكهربائية ومعدات الاتصال، كما استخدم أيضا في صناعة المرسبات الطباعية الكهربائية، وتستخدم كميات كبيرة من النحاس في صناعة الحرير الصناعي .
كما يستخدم النحاس أيضا في صناعة العديد من الأصباغ وفي صناعة المبيدات الحشرية والمواد المبيدة للفطريات على الرغم من أنه يستبدل بالمواد الكيميائية العضوية الاصطناعية للوفاء بهذه الأغراض .

الصناعة

الورق

مادة على شكل صفحات رقيقة تصنع بنسج الألياف السليولوزية للخضروات، وتستخدم مادة تلك الصفحات في الكتابة والطباعة

والتغليف والتعبئة وفي الوفاء بالعديد من الأغراض التي تتراوح بين ترشيح الرواسب من المحاليل وصناعة أنواع معينة من مواد البناء .
وفي حضارة القرن العشرين، أصبح الورق عنصرا أساسيا وأصبح تطوير الآلات من أجل إنتاجها السريع مسئولا عن زيادة التعليم وارتفاع المستويات التعليمية لدى الناس عبر أنحاء العالم .

تاريخ صناعة الورق

يعود اختراع الورق إلى الألف الثالث قبل الميلاد (حوالي ٢٧٠٠ ق.م) فقد اخترع المصريون القدماء مادة صالحة للكتابة، مع سهولة الحصول على هذه المادة بثمن في متناول الأيدي، وهي ورق البردي. وكان ذلك من أعظم الاختراعات في تاريخ البشرية وقبل ذلك كانت الكتابة (التي ظهرت في الألف الرابع) مقصورة على الحجر أو اللوحات الطينية والتي استخدمها السومريون وفضلوا الكتابة عليها ووجدوها أقرب إلى التداول، وأيسر في التكلفة من قطع الحجر، وهي لوحات مكونة من طمي نقي ناعم، ويصب في قوالب ذات أشكال متعارف عليها، فتخرج اللوحة على هيئة القرص مسطحة الوجهين، أو على هيئة ربع الدائرة مستوية السطح محدبة الظهر، أو على هيئة المستطيل. وقد تكون اللوحة على هيئة المخروط، وتترك على حالها، بعد الكتابة أو تجفف في حرارة عادية بحيث تكتسب صلابة مناسبة .
وكانت الألواح المستطيلة أكثر شيوعا، وكانت تحرق في أفران، وتحفظ في أغلفة طينية بعد أن ينثر عليها قليل من مسحوق الطمي الجاف ليمنع التصاقها بغلافها، ثم يكسر هذا الغلاف قبل قراءة لوحته الداخلية .
ثم صنع المصريون الورق من سيقان نبات البردي، وحل مكان الكتب الحجرية والطينية، وكان البردي أوفر ثمنا وأيسر إذ كان ينمو بكثرة في مستنقعات الدلتا، وكان الورق يصنع بتقطيع اللب إلى شرائح طولية توضع متعارضة في طبقتين أو ثلاث فوق بعضها ثم تبلل بالماء وتضغط، وكان يصنع كصفحات منفصلة، ثم تلصق هذه الصفحات الواحدة في ذيل الأخرى، وبذلك أمكن عمل أشرطة بأطوال مختلفة تضم نصوصا طويلة، أما عرض شرائط البردي فقد تراوح من ثلاث أقدام إلى (١٨ (قدما، وأطول بردية معروفة هي بردية هاريس وصل طولها (١٣٣) قدما وعرضها (١٦) قدما،ولقد ظل ورق البردي

مستخدما في الكتابة في م نطقة البحر الأبيض المتوسط حتى القرن الحادي عشر الميلادي .
أما الورق المعروف حاليا، فيعود تاريخه إلى القرن الثاني الميلادي. ففي عام ١٠٥ بعد الميلاد صنع الصيني تسي آي لون ورقا من لحاء الشجر وشباك الأسماك، ثم توصل الصينيون إلى صنع الورق من عجائن لباب الشجر، فحلت بذلك مكان الحرير غالي الثمن، والغاب ثقيل الوزن اللذين قنع بهما الصينيون زمنا طويلا، وبعد ذلك طور الصينيون هذه الصنعة باستخدام مادة ماسكة من الغراء أو الجيلاتين مخلوطة بعجينة نشوية ليقووا بها الألياف ويجعلوا الورق سريع الامتصاص للحبر .
ولكن الورق الصيني كان محدود الانتشار ولم يذع خبره في العالم القديم أو الوسيط حتى القرن الثامن الميلادي، حين عرف العرب أسرار صناعة الورق الصيني بعد فتح سمرقند عام ٩٣هـ / ٧١٢ م، وأسس أول مصنع للورق في بغداد عام ١٧٨هـ / ٧٩٤ م، وأسسه الفضل بن يحيى في عصر هارون الرشيد، ثم انتشرت صناعة الورق بسرعة فائقة في كل أنحاء العالم الإسلامي، فدخلت سوريا ومصر وشمال أفريقيا وأسبانيا، وكان الناس يكتبون حتى ذلك الوقت على الرق و العسب و اللخاف ، ثم أمر هارون الرشيد، بعد أن كثر الورق، ألا يكتب الناس إلا في الكاغد.
وطور المسلمون صناعة الكاغد وأنتجت المصانع الإسلامية أنواعا ممتازة منه، ومن أشهر طرق صناعة الكاغد في العصور الإسلامية ما ورد في كتاب "عمدة الكتاب وعدة ذوي الألباب" وفيه يذكر مؤلفه الأمير المعز بن باديسي طريقة صناعة الكاغد من مادة القنب الأبيض وطريقته: "أن ينقع القنب ويسرح حتى يلين ثم ينقع بماء الجير ويفرك باليد ويجفف وتكرر هذه العملية ثلاثة أيام ويبدل الماء في كل مرة حتى يصبح أبيض ثم يقطع بالمقراض وينقع بالماء حتى يزول الجير منه ثم يدق في هاون وهو ندي حتى لا تبقى فيه عقد ثم يحلل في الماء ويصبح مثل الحرير ويصب في قوالب حسب الحجم المراد وتكون قطع الورق مفتوحة الخيطان فيرجع إلى القنب ويضرب شديدا ويغلى في قالب كبير بالماء ويحرك على وجهيه شديدا ويغلى في قالب كبير بالماء ويحرك

على وجهيه حتى يكون ثخينا ثم يصب في قالب ويقلب على لوح ويلصق على الحائط حتى يجف ويسقط وي ؤخذ له دقيق ناعم ونشاء في الماء البارد ويغلى حتى يفور ويصب على الدقيق ويحرك حتى يروق فيطلى به الورق ثم تلف الورقة على قصبة حتى تجف من الوجهين ثم يرش بالماء ويجفف ويصقل ."

وخلال عشرة قرون متتالية، وحتى تاريخ اختراع أول ماكينة ورق في القرن الثامن عشر الميلادي لم تتغير العمليات الأساسية المستخدمة في صناعة الورق، فكانت المادة الخام توضع في حوض كبير ثم تصحن بمدقة أو مطرقة ثقيلة لفصل الألياف. ثم يتم غسل هذه المادة بماء جار للتخلص من القاذورات، وبعد فصل الألياف تحفظ بدون تغيير الماء الموجود في الحوض، وفي هذه المرحلة، تكون المادة السائلة جاهزة لعملية صناعة الورق الفعلية .

وتعتبر الآلة الرئيسية في صناعة الورق هي القالب، ويوضع هذا القالب داخل إطار خشبي متحرك وهو إطار منخفض حول حافته .ويقوم صانع الورق بغمس القالب والإطار في الحوض الذي يحتوي على المادة السائلة، وعندما يخرجان من الحوض، يكون سطح القالب مغطى بطبقة رقيقة من خليط الألياف والماء، ثم يتم هز الآلة إلى الأمام والخلف ومن جانب لآخر، وتساعد هذه العملية على توزيع الخليط بالتساوي على سطح القالب وتجعل الألياف المفردة تتشابك مع الألياف الأخرى القريبة منها مما يجعل فرخ الورق قويا، وأثناء ذلك يترشح جزء كبير من الماء الموجود في الخليط عبر الشبكة الموجودة في القالب، ثم تترك الآلة وفرخ الورق المبتل بعض الوقت حتى يصبح الورق متماسكا بما فيه الكفاية بحيث يمكن التخلص من الإطار الخشبي الموجود حول القالب .

وبعد نزع الإطار الخشبي من القالب، يوضع القالب في وضع معكوس ويوضع فرخ الورق على نسيج صوفي منسوج يسمى لبادة، ثم توضع لبادة أخرى على فرخ الورق وتكرر العملية .

وبعد وضع لبادات بين عدد من أفراخ الورق، توضع الكومة كلها في مكبس وتعرض لضغط تصل درجته إلى ١٠٠ طن أو أكثر حيث يتم التخلص من معظم المياه المتبقية في الورق، ثم تفصل أفراخ الورق

عن اللبادات وتكدس وتضغط، وتكرر عملية ضغط كومة الورق عدة مرات وفي كل مرة توضع الكومة في نسق مختلف حيث تكون أفراخ الورق المفردة في أوضاع مختلفة بالنسبة للأفراخ الأخرى، وتسمى هذه العملية بالتبادل ويؤدي تكرارها إلى تحسين سطح الأوراق التي تم الانتهاء من تصنيعها، وآخر مرحلة في صناعة الورق هي مرحلة التجفيف، حيث يعلق الورق ف ي مجموعات مكونة من أربع أو خمس أفراخ على حبال في غرفة تجفيف خاصة حتى تتبخر الرطوبة الموجودة به تماما .

وبالنسبة للورق الذي يستخدم فيه الحبر لأغراض الكتابة أو الطباعة، فإنه يتطلب معالجة إضافية بعد التجفيف، لأنه بدون هذه المعالجة، سوف يمتص الورق الحبر وستظهر الخطوط مشوهة، وتشمل عملية المعالجة تغطية الورق بطبقة من الغراء من خلال غمسه في محلول من الغراء الحيواني ثم تجفيف الورق الذي تعرض لهذه العملية ثم الانتهاء من إعداد الورق عن طريق ضغط أفراخ الورق بين صفائح معدنية أو كرتون أملس، ويحدد مدى قوة الضغط ملمس الورق، وتضغط الأوراق ذات الملمس الخشن ضغطا خفيفا لمدة قصيرة نسبيا، بينما تضغط الأوراق ذات الملمس الناعم ضغطا شديدا لفترة أطول نسبيا .

ولقد تعددت أنواع الورق في بقاع الدولة الإسلامية فكان هناك الطلحي، والنوحي، والجعفري، والفرعوني، والطاهري، نسبة إلى أسماء صانعيه، وأدى ذلك إلى تسهيل إنتاج الكتب بطريقة كبيرة، وفي أقل من قرن من الزمان، أنتج المسلمون مئات الآلاف من نسخ الكتب التي ازدانت بها مئات المكتبات العامة والخاصة في كل أرجاء العالم من الصين شرقا إلى الأندلس غربا .

ومن الأندلس أدخل المسلمون الورق إلى أوروبا، وكان الأوروبيون في ذلك الوقت يكتبون على رقوق من جلود الحيوانات بل اعتاد الرهبان على حك مؤلفات عظماء اليونان المدونة على الرق ليكتبوا بدلا منها مواعظهم الدينية، مما أدى إلى ضياع الكثير من تراث اليونان العلمي والثقافي .

ثم انتشرت حرفة صناعة الورق في أوروبا، فأنشئ أول مصنع ورق في أسبانيا حوالي عام ٥٤٤هـ / ١١٥٠ م، ثم تدهورت هذه الصناعة

في أسبانيا، وانتقلت إلى إيطاليا، وتأسس أول مصنع لهذا الغرض في مدينة فيريانو عام ٦٧٤هـ / ١٢٧٦ م، وأنشئ مصنع أخر في بادوا عام ٨٣٣هـ / ١٣٤٠ م، ثم قامت مصانع أخرى عديدة في تريفير وفلورنسا وبولونيا وبارما وميلانو والبندقية، أما أول مصنع للورق أنشئ في ألمانيا فكان في مدينة ماينز عام ٧١٩هـ / ١٣٢٠ م، وتبعه مصنع آخر في نورمبرج عام ٧٩٢هـ / ١٣٩٠ م، أما إنجلترا فلقد تأخرت صناعة الورق فيها عن بقية الدول الأوربية قرابة مائة عام وكان إنشاء أول مصنع فيها للورق عام ١٤٩٥م، وخلال القرن الخامس عشر الميلادي حل الورق محل الرقوق الجلدية في الكتابة في أوروبا، بينما دخلت صناعة الورق إلى الولايات المتحدة في أواخر القرن السابع عشر حيث أنشأ أول مصنع في أمريكا عام ١٦٩٠م .

ولقد أدى الاستخدام المتزايد للورق في القرنين السابع عشر والثامن عشر إلى وجود نقص في لحاء الخشب الذي كان المادة الخام الكافية الوحيدة المعروفة لصانعي الورق الأوربيين، وفي الوقت ذاته، جرت محاولات لتقليل تكلفة الورق عن طريق اختراع ماكينة تحل محل عملية الصب اليدوية المستخدمة في صناعة الورق، وقد صنعت أول ماكينة عملية عام ١٢٠٣هـ / ١٧٨٩ م وقد اخترعها المخترع الفرنسي نيكولاس لويس روبرت، وقد تطور ماكينة روبرت هذه الأخوان هنري فوردينير ووسيلي فوردينير عام ١٢١٧هـ / ١٨٠٣ م، كما حلت مشكلة صناعة الورق من مواد خام رخيصة من خلال التوصل إلى عملية تصنيع لب الورق حوالي عام ١٨٤٠م، كما تم التوصل إلى عمليات إنتاج اللب كيميائيا بعد ذلك بحوالي عشر سنوات .

وحاليا يصنع أكثر من ٩٥ %من الورق من سلولوز الخشب. حيث يستخدم لب الخشب فقط في صناعة الأنواع الرخيصة من الورق مثل ذلك المستخدم في ورق الجرائد، أما الأنواع الأرقى فيستخدم فيها الخشب المعالج كيميائيا واللب وخليط من اللب وألياف اللحاء .، وتعد أفضل أنواع الورق - مثل تلك المستخدمة في الكتابة - تلك المصنوعة من ألياف اللحاء فقط .

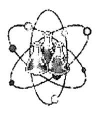
صناعة الورق آليا

عند صناعة الورق آليا ينظف اللحاء المستخدم باستخدام الماكينة من أجل التخلص من الغبار أو الرماد والمواد الغريبة، وبعد عملية التنظيف هذه، يوضع اللحاء في غلاية دائرية كبيرة حيث يغلي اللحاء والجير تحت ضغط البخار لمدة تصل إلى عدة ساعات، ويتحد الجير مع الدهون والمواد الغريبة الأخرى الموجودة في اللحاء ليكون صابونا غير قابل للذوبان، ويمكن التخلص من هذا الصابون فيما بعد، كما أن هذا الجير يقلل أية صبغة ملونة موجودة في المركبات الملونة، ثم يحول اللحاء إلى ماكينة تسمى هولاندر وهي عبارة عن حوض مقسم طوليا بحيث تشكل سلسلة متصلة حول الحوض. وفي أحد نصفي الحوض، توجد أسطوانة أفقية تحمل سلسلة من السكاكين التي تدور بسرعة بالقرب من لوح قاعدة منحني وهو الآخر مزود بسكاكين،ويمر الخليط المكون من اللحاء والمياه بين الأسطوانة ولوح القاعدة ويتحول اللحاء إلى ألياف،وفي النصف الآخر من الحوض، توجد أسطوانة غسيل مجوفة مغطاة بطبقة عبارة عن شبكة رقيقة منظمة بطريقة معينة بحيث تمتص المياه من الحوض تاركة اللحاء والألياف خلفها، وأثناء تدفق خليط اللحاء والمياه حول الهولاندر، يتم التخلص من القاذورات وينقع اللحاء تدريجيا حتى يتحلل تماما إلى ألياف مفردة، وبعد ذلك يتم إدخال اللحاء المبتل في ماكينة هولاندر فرعية من أجل فصل الألياف مرة أخرى. وعند هذه النقطة، تضاف مواد تلوين ومواد غراء كالصمغ أو نوع من الراتينج ومواد حشو مثل كبريتات الجير أو الصلصال النقي، وذلك لزيادة وزن وحجم الورق .

الاسمنت

هو مسحوق رمادي اللون وعند خلطه بالماء يتحول الى حجر صلب وهو اكثر مواد البناء فائدة اذا يساعد على التحام الطوب وتماسكه وتم اكتشاف الاسمنت حوالي سنة ٢٥٠ قبل الميلاد على يد الرومان وتطور

كثيرا حتى وقتنا الحاضر وفي الهند تمكن العلماء من تطوير نوع من الاسمنت مصنوع من قشور الأرز.



الشمع

الشمع مادة دهنية صلبة تستخدم غالبا كغطاء حامي للأسطح المختلفة وكذلك في صناعة الشموع ومواد التلميع والورق المشمع وهو صلب في درجة الحرارة العادية ويذوب بالتسخين ويقسم الشمع إلى عدة انواع وهي : معدني و نباتي و كيماوي و حيواني و صوفي .

الصابون

مادة تستخدم في التنظيف وهو مادة مطهرة تصنع من الدهون الحيوانية والنباتية والزيوت والشحوم، ومن الناحية الكيميائية، يصنع الصابون من ملح صوديوم أو بوتاسيوم أحد الأحماض الدهنية ويتشكل من خلال التفاعل بين كل من الدهون والزيوت والقلويات .

تاريخ صناعة الصابون

يرجع استخدام العديد من مواد الصابون والمنظفات إلى العصور السحيقة، ففي القرن الأول الميلادي تعرض المؤرخ الروماني بلايني الكبير لوصف أنواع مختلفة من الصابون الذي يحتوي على أصباغ وقد كانت النساء تستعمله في تنظيف شعورهن وإضفاء ألوان براقة عليه .
وقد عرف المسلمون الصابون منذ القرن الأول الهجري / السابع

الميلادي أدخلوا عليه تطويرات عديدة، كما تعددت أنواعه واستخداماته في تنظيف الثياب، وغسل الأواني، والاستحمام، إذ كان الصابون مادة أساسية في الحمامات العامة التي انتشرت عبر أرجاء الدولة الإسلامية.
وقد ساهم علماء الكيمياء على تحسين نوعيات الصابون بشكل كبير، ففي القرن الثامن الهجري / الرابع عشر الميلادي جاء على لسان الجلدكي في كتابه **رتبة الحكيم**" : الصابون مصنوع من بعض المياه الحادة المتخذة من القلي والجير، والماء الحاد يهرئ الثوب، فاحتالوا على ذلك بأن مزجوا الماء الحاد بالدهن الذي هو الزيت، وعقدوا منه الصابون الذي ينقي الثوب ويدفع ضرر الماء الحاد عن الثوب وعن الأيدي ."
وقد كانت صناعة الصابون من الأمور الشائعة في أسبانيا وإيطاليا أثناء القرن الثامن الميلادي، وبحلول القرن الثالث عشر، عندما انتقلت صناعة الصابون من إيطاليا إلى فرنسا، كان الصابون يصنع من شحوم الماعز بينما كان يتم الحصول على القلويات من شجر الزان، وبعد التجربة، توصل الفرنسيون إلى وسيلة لصناعة الصابون من زيت الزيتون بدلا من دهون الحيوانات وبحلول عام ٩٠٥هـ / ١٥٠٠ م، أدخلوا هذا الاختراع إلى إنجلترا. وقد نمت هذه الصناعة في إنجلترا نموا سريعا وفي عام ١٠٣١هـ / ١٦٢٢ م، منح الملك جيمس الأول امتيازات خاصة لها. وفي عام ١١٩٧هـ / ١٧٨٣ م ، قام الكيميائي السويدي كارل ويلهيلم شيل مصادفة بتقليد التفاعل المذكور أدناه والمستخدم حاليا في صناعة الصابون حيث تفاعل زيت الزيتون المغلي مع أكسيد الرصاص فنتج عن ذلك مادة ذات رائحة جميلة أطلق عليها إيسوس وتعرف حاليا باسم الجليسرين .
وهذا الاكتشاف الذي توصل إليه شيل جعل الكيميائي الفرنسي ميشيل أوجين شيفرول (١٨٨٩- ١٧٨٦م) يفحص الطبيعة الكيميائية للدهون والزيوت المستخدمة في صناعة الصابون، وقد اكتشف شيفرول أخيرا في عام ١٢٣٨هـ / ١٨٢٣ م أن الدهون البسيطة لا تتفاعل مع القلويات لتكوين الصابون ولكنها تتحلل أولا لتكوين أحماض دهنية وجليسرين.
وفي الوقت ذاته، حدثت ثورة في صناعة الصابون عام ١٢٠٥هـ / ١٧٩١ م عندما توصل الكيميائي الفرنسي نيكولاس ليبلانك ١١٥٥هـ-

١٧٤٢م / ١٢٢١ هـ -١٨٠٦م إلى طريقة للحصول على كربونات الصوديوم أو الصودا من الملح العادي .
وفي المستعمرات الأمريكية الأولى، كان الصابون يصنع من دهون الحيوانات المذابة وكان ذلك يتم في المنازل فقط ولكن بحلول عام ١١١١هـ / ١٧٠٠ م، كان مصدر الدخل الرئيسي للعديد من المناطق يتأتى من تصدير الدهون والمكونات المستخدمة في صناعة الصابون .

صناعة الصابون حديثا

إن الزيوت والدهون المستخدمة عبارة عن مركبات للجليسرين وحمض دهني مثل الحامض النخيلي أو الحامض الإستياري، وعندما تعالج هذه المركبات بسائل قلوي مذاب مثل هيدروكسيد الصوديوم في عملية يطلق عليها التصبين، فإنها تتحلل مكونة الجليسرين وملح صوديوم الحمض الدهني، على سبيل المثال، فإن حمض البلمتين الذي يعتبر الملح العضوي للجليسرين والحمض النخيلي ينتج بلميتات الصوديوم والجليسرين عند التصبين، ويتم الحصول على الأحماض الدهنية اللازمة لصناعة الصابون من الشحوم والدهون وزيت السمك والزيوت النباتية مثل زيت جوز الهند وزيت الزيتون وزيت النخيل وزيت فول الصويا وزيت الذرة .
أما الصابون الصلب فيصنع من الزيوت والدهون التي تحتوي على نسبة عالية من الأحماض المشبعة التي تصبن مع هيدروكسيد الصوديوم، أما الصابون اللين فهو عبارة عن صابون شبه سائل يصنع من زيت بذر الكتان وزيت بذر القطن وزيت السمك والتي تصبن مع هيدروكسيد البوتاسيوم، وبالنسبة للشحوم التي تستخدم في صناعة الصابون فتتدرج من أرخص الأنواع التي يحصل عليها من القمامة وتستخدم في صناعة الأنواع الرخيصة من الصابون وأفضل الأنواع المأكولة من الشحوم والتي تستخدم في صناعة صابون التواليت الفاخر.
وتنتج الشحوم وحدها صابونا صل با جدا بحيث أنه غير قابل للذوبان ليعطي رغوة كافية ومن ثم فإنه يخلط عادة بزيت جوز الهند .
أما زيت جوز الهند وحده فينتج صابونا صلبا غير قابل للذوبان بحيث أنه لا يستخدم في المياه العذبة، إلا أنه يرغي في المياه المالحة وبالتالي

يستخدم كصابون بحري، ويحتوي الصابون الشفاف عادة على زيت خروع وزيت جوز هند عالي الجودة وشحوم، أما صابون التواليت الفاخر فيصنع من زيت زيتون عالي الجودة ويعرف باسم الصابون القشتالي. وبالنسبة لصابون الحلاقة، فهو صابون لين يحتوي على بوتاسيوم وصوديوم وكذا الحمض الإستياري الذي يعطي رغوة دائمة . أما كريم الحلاقة فهو عبارة عن معجون يحتوي على خليط من صابون الحلاقة وزيت جوز الهند .

الصباغة

الصباغة عملية تلوين ألياف الأنسجة ومواد أخرى بحيث تصبح مادة التلوين جزءا لا يتجزأ من الألياف أو هذه المواد لا أن تكون مجرد طبقة خارجية سطحية، ومواد الصباغة عبارة عن مركبات كيميائية عضوية بالدرجة الأولى لها علاقة كيميائية أو فيزيائية بالألياف.
وتحتفظ هذه المركبات بلونها في الألياف حتى بعد تعرضها لضوء الشمس أو المياه أو المنظفات أو عند الارتداء، وهناك أنواع أخرى من الأصباغ تكون مركبات تلوين غير قابلة للذوبان .

تاريخ الصباغة

إن الصباغة حرفة قديمة وقد مارستها الشعوب في مصر وفارس والصين والهند قبل الميلاد بآلاف الأعوام، وتشمل الأصباغ التي كانت تستعمل في هذه الأوقات نبات الفوة كصبغ أحمر، والنيلة كصبغ أزرق. وفي بداية عهد الإمبراطورية الرومانية، كانت الأسرة الحاكمة والنبلاء يرتدون ملابس مصبوغة بالأرجوان الوارد من طوروس، وقد كان هذا النوع من الصبغ قيما جدا، حيث أنه بحلول أواخر القرن الرابع الميلادي، كانت الملابس المصبوغة بالأرجوان الطوروسي تساوي قيمتها ذهبا .
وفي العصور الإسلامية تمكن العلماء المسلمون من التوصل إلى طرق جديدة لتحضير الأصباغ، فيشرح البيروني من علماء القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي، طريقة تحضير الإسفيذاج وهو مسحوق

أبيض اللون ، دقيق الحبيبات حيث يصلح لعمل الدهان الأبيض، دون حاجة إلى سحق وطحن وغربلة ، كما هي الحال في الأصباغ الأخرى المستعملة في صنع الدهان .

وكتب البيروني في كتابه الجماهر : "بأن الإسيفذاج يحضر من الرصاص وذلك بعد تعليق صفائحه في الخل، ولفها في ثقل العنب وحجمه بعد العصر، فإن الاسفيذاج يعلوه علو الزنجار على النحاس وينحت عنها"، وقد جعل البيروني بقايا العنب وحجمه - بعد العصر- مصدرا لتحرير غاز ثاني أكسيد الكربون، حيث يعمل إنزيم التخمر في بقايا العنب ليولد أخيرا الخل وثاني أكسيد الكربون .

أما العمليات الكيمياوية التي تجري على الرصاص المغمور في الخل والمواد التي تتخمر، وفق طريقة البيروني فهي كما يأتي :

١- يتفاعل الخل (حامض الخليك) مع صفائح الرصاص المتعلقة فيه، بوجود أوكسجين الهواء مكونا خلات الرصاص القاعدية .
٢- تتفاعل خلات الرصاص القاعدية مع غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يتولد نتيجة للتخمير، فتتكون خلات الرصاص التي تذوب في المحلول، وتترسب كربونات الرصاص القاعدية في قعر إناء التفاعل على هيئة مسحوق أبيض اللون، وكربونات الرصاص القاعدية هي الإسفيذاج، وعند ترشيح المحلول تمر خلات الرصاص من ورق الترشيح وتتخلف الإسفيداج على ورق الترشيح .

والطريقة التي أوردها البيروني في صنع الإسفيذاج ما تزال تعتبر أفضل طريقة لتحضير الإسفيذاج الجيد حتى يومنا وتعرف بالطريقة الهولندية، ولا تختلف عنها إلا في استخدام الأجهزة الحديثة،ولعل هذه الطريقة دخلت هولندا منذ زمن بعيد حيث اعتمدت هولندا على العلم العربي حتى القرن السابع عشر .

وفي القرن الثالث عشر الميلادي، اكتسب فن الصباغة شيئًا جديدا باكتشاف صبغ أرجواني مصنوع من فصيلة نبات الأشنة يسمى الأرخيل.

وقد اكتشف هذا الصبغ في شمال إيطاليا وبالتالي أصبحت مركز الصباغة في أوروبا، وفي القرن السادس عشر، تم التوصل إلى مواد صباغة جديدة مثل القرمز والبقم .
وفي القرن التاسع عشر، تم التوصل إلى أول صبغ اصطناعي ألا وهو البنفسجي الزاهي، وهو عبارة عن مكون عضوي مشتق من قار الفحم، وقد توصل إليه الكيميائي الإنجليزي ويليام هنري بيركين عام ١٢٧٢هـ / ١٨٥٦ م ومنذ هذا الوقت حتى الوقت الحالي، تم تطوير عدد كبير من الأصباغ الصناعية وانتهى استخدام الأصباغ الطبيعية في صناعة المنسوجات نهاية فعلية .
وفي الصناعات الحديثة يمكن صباغة المنسوجات في أية مرحلة أثناء عملية التصنيع. حيث يمكن صباغة الخيط لنسج أقمشة وملابس عالية الجودة ذات لون ثابت، أما الأقمشة الأقل سعرا والتي لا يثبت عليها اللون فهي تصبغ بعد النسج كما يمكن تكوين تصميمات ملونة على القماش المنسوج من خلال عدة عمليات منتقاة من الصباغة .
وبالنسبة للأصباغ الحمضية، تستخدم عادة أحواض من النيكل والنحاس ومواد مخلوطة أخرى مقاومة للأحماض، بينما تستعمل أحواض من الصلب الذي لا يصدأ للأصباغ الأساسية أو عديمة اللون، وعندما يصبغ الخيط، فإنه يلف على مغازل مثقوبة بحيث ينتشر محلول الصباغة فيها تحت الضغط لضمان أن يتغلغل الصبغ في كل أجزاء ملف الخيوط، كما تلف هذه الخيو ط أيضا في لفائف تسمى شلة الخيط، وتصبغ الأقمشة بعد النسيج باستخدام العديد من الآلات المصممة للتعامل مع خصائص كل نوع من الأنسجة على حدة .

الزجاج

مادة عديمة اللون تصنع أساسا من السليكا المصهور في درجات حرارة عالية مع حمض البوريك أو الفوسفات، والزجاج يوجد في الطبيعة كما يوجد أيضا في المواد البركانية التي تسمى الزجاج البركاني أو المواد

التي تنشأ من النيازك، وليس الزجاج صلبا ولا سائلا وإنما يكون في حالة خاصة تظهر فيها جزيئاته بشكل عشوائي، ولكن يوجد تماسك كاف لإحداث اتحاد كيميائي بينها، وعندما يتم تبريد الزجاج يصل إلى حالته الصلبة ولكن بدون تبلور، ومع تعريضه للحرارة يتحول الزجاج إلى سائل، وعادة ما يكون الزجاج شفافا ولكنه قد يكون غير شفاف أو نصف شفاف أيضا، ويختلف لونه تبعا لمكوناته .

ويكون الزجاج المصهور كاللدائن بحيث يمكن تشكيله باستخدام عدة تقنيات، ومن الممكن تقطيع الزجاج عندما يكون باردا، وفي درجات الحرارة المنخفضة يكون الزجاج هشا وينكسر، ولمثل هذه المواد الطبيعية كالزجاج البركاني والتيكتيت مكونات وخصائص تشبه الزجاج الصناعي .

والمكونات الأساسية للزجاج هي السليكا المشتقة من الرمل والصوان والكوارتز. وتصهر السليكا في درجات حرارة عالية جدا لإنتاج زجاج السليكا المصهور، ويتم إنتاج أنواع مختلفة من الزجاج باتحاد السليكا مع مواد خام أخرى بنسب مختلفة، وهناك مركبات قلوية مثل كربونات الصوديوم وكربونات البوتاسيوم تقلل من درجة حرارة الصهر ولزوجة السليكا، وينصهر الزجاج عادة عند درجة حرارة عالية ولا يتمدد أو ينكمش بدرجة كبيرة مع تغير درجات الحرارة، ومن ثم يكون مناسبا لانتاج الأدوات التي تستخدم في المعامل والأشياء التي تكون عرضة للصدمات الحرارية مثل مرايا التليسكوبن ويعتبر الزجاج موصلا رديئا لكل من الحرارة والكهرباء ومن ثم فإنه مفيد للعوازل الكهربية والحرارية .

ويعود تاريخ صناعة الزجاج إلى عام ٢٠٠٠ قبل الميلاد، ومنذ ذلك الحين، دخل الزجاج في أغراض عديدة من حياة الإنسان اليوميةن فتم استخدامه في صناعة الآنية المفيدة والمواد الزخرفية ومواد الزينة بما في ذلك المجوهرات، كما كان له تطبيقاته الصناعية والمعماريةن ولقد كانت أقدم المواد الزجاجية عبارة عن خرزات حيث لم يتم التوصل إلى الآنية المجوفة حتى عام ١٥٠٠ قبل الميلاد .

ويعتبر الصناع الآسيويون هم أول من أرسى صناعة الزجاج ، ومنهم انتقلت الصناعة إلى مصر حيث ترجع أول آنية زجاجية إلى حكم

تحتمس الثالث (١٥٠٤-١٤٥٠ قبل الميلاد)، وقد ظلت صناعة الزجاج منتعشة في مصر حتى حوالي عام ١٢٠٠ قبل الميلاد ثم توقفت فعليا لعدة قرون من الزمانن وفي القرن التاسع قبل الميلاد، ظهرت كل من سوريا والعراق كمراكز لصناعة الزجاج ، وامتدت الصناعة عبر منطقة البحر المتوسط، وفي العصر الإغريقي، اضطلعت مصر بدور رئيسي في تزويد القصور الملكية بالزجاج الفخم حيث كان يصنع في الإسكندرية ، وفي القرن الأول قبل الميلاد، تم التوصل إلى عملية نفخ الزجاج في سواحل فينيقيا، وفي العصر الروماني، كانت صناعة الزجاج منتشرة في مناطق متعددة من الإمبراطورية الرومانية .

وقبل اختراع أنبوبة نفخ الزجاج، كانت هناك عدة طرق لتشكيل وتزيين الأشياء المصنوعة من الزجاج الملون سواء الزجاج النصف شفاف أو المعتم، حيث تم تقطيع وتشكيل بعض الأشياء من كتل الزجاج الصلبة. ومن صانعي الآنية والمواد المعدنية، اقتبس صناع الزجاج عمليات السبك حيث كان يتم صب الزجاج المصهور في قوالب لإنتاج الحشو والتماثيل الصغيرة والآنية المفتوحة مثل الأكواب والأوعية، وكان يتم تسخين قضبان الزجاج المشكلة مسبقا وصهرها معا في قالب للحصول على "شريط "زجاجي، وتم عمل نماذج معقدة جدا باستخدام تقنية الفسيفساء حيث يتم صهر العناصر في قضيب ثم تؤخذ هذه العناصر لتعطي تصميما على شكل متقاطعن، كما كان يتم ترتيب شرائح من هذه القضبان في قالب لتشكيل وعاء أو لوحة ثم تسخن حتى تنصهر .

أما أغلب الصناعات الزجاجية قبل العصر الروماني فقد كان يتم شكيلها باستخدام تقنية الجزء المركزي، حيث كان يتم تثبيت خليط من الطين والروث على قضيب معدني، ثم يعطى الشكل الداخلي للوعاء المطلوب، ثم يتم غمسه في بوتقة من الزجاج المصهور أو تلف بخيوط من الزجاج، ثم يعاد تسخينه باستمرار وبعدها يصقل على حجر مسطح.

وعلى هذا الشكل تتدلى خيوط زجاجية مختلفة الألوان مكونة أنماطا تشبه الأجنحة على درجة عالية من الروعة كما هو مشاهد في الزجاج المصري الذي خلفته الأسرتان الثامنة عشر والتاسعة عشر، كما تم إضافة المقابض والأقدام والرقبة وتعريض هذا الشكل للتبريد، وبعدها

يسحب القضيب ويستخرج الجزء الذي يشغل الجزء المركزي، وبهذه الطريقة كانت تصنع حاو يات مستحضرات التجميل والآنية الصغيرة الحجم. ومنذ بداية القرن السادس قبل الميلاد، أخذت هذه الأشياء نفس تصميمات الآنية الفخارية في العصر اليوناني .

ومع بداية القرن الثاني الهجري / الثامن الميلادي، أخذ صناع الزجاج المسلمون الأساليب الفارسية القديمة في صناعة الزجاج من حيث تقطيعه وتشكيله، حيث أنتج المسلمون آنية ذات بروز عالية وكان الكثير من هذه البروز تصور موضوعات تتعلق بالحيوانات، كما قام المسلمون أيضا بإنتاج زجاج عديم اللون على درجة عالية من الجودة وعليه تصميمات دقيقة كالعجلات، وقد زادت إمكانيات الزخرفة مع التوصل إلى ألوان الطلاء الزخرفية والطلاء بالذهب وقد كانت مصانع الزجاج في حلب و دمشق مشهورة بهذه الإمكانيات الزخرفية، وفي مصر اخترعت أنسجة الصقل التي أدت إلى ظهور تأثيرات معدنية براقة بألوان كالبني والأصفر والأحمر، واستعملت في كل من صناعة الفخار والزجاج. وقد دهنت مصابيح المساجد والآنية والأكواب والزجاجات بنقوش هندسية إسلامية متناغمة، مما كان لها بالغ الأثر على صناعة الزجاج الغربية فيما بعد وخاصة في فيينا وأسبانيا .

وتعد صناعة الزجاج من الصناعات الكيمياوية المهمة التي سجل فيها علماء المسلمين نبوغا وبراعة، حيث أصبحت القطع المنتجة تستعمل كأحجار كريمة، كما أنهم أدخلوا عليها تحسينات كثيرة بواسطة التزيينات الفسيفسائية، وكانوا يصنعون الألواح الزجاجية الملونة وغير الملونة، وكذلك الصحون والكؤوس والقناني والأباريق والمصابيح وزجاجات الزينة لحفظ العطور ، وغير ذلك، وتفننوا في زخرفة هذه الأدوات زخرفة رائعة، وبألوان جميلة، وكتبت عليها أبيات من الشعر الرقيق .

وابتكر المسلمون التزجيج، وما زالت روائع من أعمالهم في التزجيج باقية في واجهات المساجد والجوامع، وكذلك في الأبنية الأثرية إضافة إلى ما هو محفوظ في المتاحف العالمية .

ولقد استخدمت الأصباغ المعدنية في هذه الصناعة الفنية، فلم تتأثر بالتقلبات الجوية، ولم تؤثر فيها حرارة الشمس المحرقة طوال مئات السنين الماضية .
وعرف علماء المسلمين البلور وهو الزجاج الممتاز (الكريستال بحسب التعريف الكيماوي الحديث) الذي يحتوي على نسب مختلفة من أكاسيد الرصاص ، وصنعوه بإتقان، وعرفوا منه نوعا طبيعيا، وما زال يستعمل - كما استعمله المسلمون من قبل- في صناعة الأقداح والأواني والثريات، وكذلك في صناعة الخواتم وأدوات الزينة وكثير من الأدوات المنزلية. وصنعوا منه نظارات العيون، وكانوا يسمونها منظرة. كما استعملوا الأدوات الزجاجية في مختبراتهم وابتكروا الإنبيق والأثال، كما تدعى الأجزاء السفلى من آلة التقطير الحديث. وقد كانت عناصره كما يلي: زجاج منطرق (١٠ أجزاء)، أسفيداج (٣ أجزاء)، زنجفر (جزءان(، شب) جزء واحد)، نوشادر (جزء واحد)، أما طريقة صنعه فأن يسحق الكل ثم يسبك ليعطي بلورا يعمل فصوصا، فإن وجد فيه نمش سبك بالقلي ثانيا .
والأسفيداج هو أكسيد الرصاص، ومن المعروف حديثا أن الرصاص هو أهم مكونات الزجاج البلوري المعاصر، الذي يسمى بالكريستال .
ولقد وصلت صناعة الزجاج أوجها في ظل حكم الدولة العباسية في بغداد ، والدولة الأموية في الأندلس، حيث غرق العالم الإسلامي في بحور من الترف والمال، وازدهرت صناعة الزجاج، واقتنت ربات القصور أدوات فخمة من الأطباق والقناني والمزهريات والكؤوس وأدوات العطر والزينة المصنوعة من الزجاج الفاخر، وجمع الأمراء أدوات من الزجاج تشبه الأحجار الكريمة، كانت أغلى من الذهب و الفضة ، نحتت عليها المناظر الجميلة والآيات القرآنية والنباتات وبعض الحيوانات والأسماك والأشكال الهندسية بعد رسمها وحفرها بدقة لتترك المناظر والآيات بارزة وجميلة .
وفي القاهرة تم ابتكار طلاء الزجاج بالميناء بلون فضي لامع بعد طلاء الزجاج بمركبات الفضة، حيث يسخن الإناء الزجاجي للحصول على ألوان بنية وصفراء، وقد أنتج في الشام أجمل الفازات والمزهريات

المطعمة والمطلية بالميناء، وقناني العطر وكؤوس الشراب التي صنعت في حلب، ثم انتقلت صناعتها إلى دمشق .
كما أبدعت صناعة الزجاج في استنبول ولا سيما في مصابيح المساجد من الزجاج المطلي بالميناء، والذي يمكن أن يرى في مسجد آيا صوفيا، وفي جوامع كثيرة أخرى، في جميع أنحاء العالم الإسلامي، والتي زينت بمئات المصابيح المدلاة من سقوفها، حتى بدت كأنها سقوف من نور. وتحوي مصابيح المساجد إناء للزيت تطفو عليه فتيلة قطنية، تضيء المساجد وتزينها .
ولقد عرف المسلمون أنواعا عديدة من الزجاج عرفت بمسميات مختلفة. فسمي الزجاج نفسه زجاج وقزازا وقواريرا، وعرفوا منه المعدني والمصنوع، وكانوا يسمون الزجاج الصافي بالبلور، وأجوده الشفاف الرزين، الكثير الأشعة والذي تشتهر به الآن جزيرة البندقية ويعرف بالمورانو، وقد صنعوا الزجاج بخلط جزء من القلي مع نصف جزء من الرمل الأبيض الخالص يسبكان حتى حد الامتزاج، وعرف كيمائيوهم نوعا من الزجاج يصير في كيان المنطرقات يلف ويرفع، وقد احتفظوا لأنفسهم بأسراره، وأشاروا إليه بالرموز، ويعرف عندهم بالملوح به والمطوي، أما صفة صنعه: "أن يؤخذ من المطلق والكثيراء و مكلس قشر البيض وثابت العقاب ومحرق الرصاص الأبيض والحلزون أجزاء متساوية تسحق حتى تمتزج، تعجن بماء الفجل والعسل، وترفع ويضاف العشرة منها إلى مائة وتسبك وتقلب في دهن الخروع ويعمل.
كما صنعوا زجاجا فضي اللون بمزج كميات متساوية من كل من اللؤلؤ والنوشادر والتنكار والملح الأندراني يذاب بالخل، ويطلى به الزجاج، ويدخل النار، ومما يجعله عقيقا أي بلور العقيق اليماني أن تذاب الخلطة التالية وتطلى به، ثم يدخل النار، ومكوناته: مغنيسيا، فضة محرقة، زاج ، زنجفر ، كبريت، أما إذا ضوعفت كمية الزاج في الخلطة المذكورة أعلاه، وأضيف بعض القلقند، كان لونه خلوقيا.
ويصنع الزجاج المعروف بالفرعوني بإضافة أربعة دراهم من قشر البيض المنقوع في اللبن الحليب أسبوعا كاملا، مع تغييره كل يوم وكل ليلة، إلى مائة درهم، وقد يضاف إلى ذلك مثله من المغنيسيا الشهباء

والقلعي والفضة المحرقين، فيأتي فصوصا بيضاء شفافة، أما الزجاج الخارق الصفرة فيصنع بإضافة خمسه قلعي محرق بالكبريت الأصفر، وكذا المرتك، أما إذا أضيف مثل ربع القلعي أسربا محرقا، أو روستختج كان اللون أترجيا، وإن تم استبدال المغنيسيا ودم الأخوين وقليل الزاج بما سوى القلعي، وأبقيت القلعي على حاله كان أحمر، فإن تركت القلعي أضا على حاله وضممت إليه كربعه لازورد، كان سماويا غاية، وقد استعملت الحبيقة ، وتسمى أيضا حشيشة الزجاج، في جلي الزجاج، وكيفية عملها أن تقطع وترمى في أواني الزجاج مع الماء وتحرك، فتجلوه بخشونتها وتنقيه .

ويعرف العالم حاليا قرابة ثمانمائة نوعا من التراكيب الزجاجية المختلفة، يتميز بعضها بخاصية واحدة، وبعضها الآخر يتميز بمجموعة من الخواص المتوازن، وعلى الرغم من هذا الكم الهائل من التراكيب إلا أن ٩٠% من جميع أنواع الزجاج المعروف يصنع من المواد نفسها التي استعملت في صناعة الزجاج في الحضارة الإسلامية، وربما ما قبلها، وهي: الرمل والقلي بصورة أساسية، وقد استخدم أوكسيد الماغنسيوم لإنتاج زجاج شفاف نظيف لا لون له، وأدخلت أكاسيد المعادن لإعطاء الزجاج اللون الأسود والأزرق والكحلي والأحمر والأصفر والأخضر .

ومن العالم الإسلامي انتقلت صناعة الزجاج إلى أوروبا عندما أنشأ فنيون مصريون مصنعين للزجاج في اليونان، ولكن المصنعين حطما في عام ٥٤٤ هـ / ١١٤٧ م، عندما اجتاح النورماديون مدينتهم ففر الفنيون إلى الغرب، مما ساعد على النهضة الغربية في مجال صناعة الزجاج في العصور الوسطى. كما فر أيضا بعض الفنيين من دمشق إلى الغرب إبان اجتياح المغول للعالم الإسلامي. هذا بالإضافة إلى التقنيات الخاصة بصناعة الزجاج التي أخذها الأسرى الأوربيون من المسلمين أثناء الحروب الصليبية، وقد شاء الله أن تجمعت أسرار هذه الصناعة مع الفنيين في فينسيا واحتكرت صناعة الزجاج في أوروبا حتى القرن السابع عشر عندما علمت فرنسا بالتقنيات المطلوبة وأسرارها، وانتقلت إليها صناعة الزجاج وأصبحت أهم مراكزها في العالم .

وابتداء من القرن التاسع عشر الميلادي دخلت صناعة الزجاج في عداد التكنولوجيا، فيتم الآن صناعة الزجاجات والآنية التي تحتوي على الروائح من خلال عملية أتوماتيكية تشمل الضغط والنفخ .

كما يتم تصنيع معظم عدسات النظارات وأجهزة الميكروسكوب والتليسكوب وكاميرات التصوير وأجهزة بصرية أخرى من الزجاج البصري الذي يختلف عن الأنواع الأخرى من الزجاج من حيث الطريقة التي يعكس أو تكسر شعاع الشمس .

وهناك الزجاج الحساس للضوء وهو يشبه الفيلم الفوتوغرافي حيث تستجيب فيه أيونات الذهب أو الفضة في المادة لحركة الضوء.

ويستخدم هذا الزجاج في عمليات الطباعة والإخراج. كما أن المعالجة الحرارية التي تتبع تعرضه للضوء تؤدي إلى إحداث تغييرات دائمة في هذا النوع من الزجاج .

وكذلك تم تصنيع الزجاج الخزفي وهو نوع من الزجاج يحتوي على معادن معينة تتبلور عند تعرضها للأشعة فوق الحمراء، وعند تسخينه لدرجات حرارة عالية يتحول إلى خزف بلوري له قوة ميكانيكية وخصائص عزل كهربية أكبر من الزجاج العادي، ويستخدم هذا النوع من الزجاج في صنع أدوات المطبخ والمخروط الأمامي للصواريخ ورقائق سفن الفضاء، كما يمكن استخدام أنواع أخرى من الزجاج المعدني في صناعة المحولات الكهربائية عالية الكفاءة .

وهناك الألياف الزجاجية التي يمكن أن تنسج أو تلبد مثل الأنسجة القماشية عن طريق سحب الزجاج المصهور بقطر يصل إلى عشرة آلاف جزء من البوصة، ونظرا لثباتها الكيميائي وقوتها ومقاومتها للنار والمياه، تستخدم الألياف الزجاجية في صناعة الملابس الجاهزة ومواد التنجيد، كما تستخدم في صناعة العوازل الحرارية .

تحلية المياه المالحة

تعريف تحلية المياه :

هي تحويل المياه المالحة إلى مياه نقية من الأملاح صالحة للاستخدام ويتم ذلك عبر طرق عديدة للتحلية .

عوامل اختيار الطريقة المناسبة للتحلية:

أولا : نوعية مياه البحر (تركيز الأملاح الذائبة الكلية) :

تصل كمية الأملاح الكلية المذابة في المياه الخليج العربي إلى حوالي ٥٦٠٠٠ جزء من المليون في الخبر كما أنها تتراوح ما بين ٣٨٠٠٠ إلى ٤٣٠٠٠ جزء من المليون في مياه البحر الأحمر بمدينه جده .

ثانياً : درجة حرارة مياه البحر والعوامل الطبية المؤثرة فيه :

ويجب مراعاة ذلك عند تصميم المحطات حيث أن المحطة تعطي الإنتاج المطلوب عند درجة الحرارة المختارة للتصميم بحيث لو زادت أو انخفضت درجة الحرارة عن هذا المعدل فإن ذلك يؤثر على كمية المنتج بالزيادة أو النقصان أما العوامل الطبيعية المؤثرة فتشمل المد والجزر وعمق البحر وعند مأخذ المياه وتلوث البيئة .

ثالثاً : تكلفة وحدة المنتج من ماء وكهرباء :

وذلك بمتابعة أحدث التطورات العالمية في مجال التحلية وتوليد الطاقة للوصول إلى أفضل الطرق من الناحية الاقتصادية من حيث التكلفة الرأسمالية وتكاليف التشغيل والصيانة .

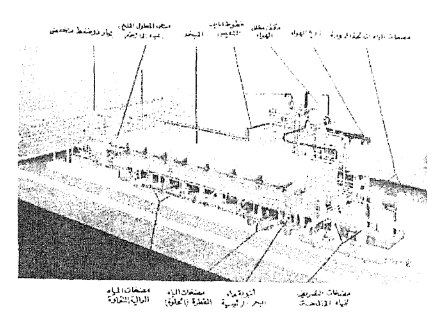
وصف مبسط لمحطة تحلية:

يبدأ دخول مياه البحر إلى مآخذ مياه البحر من خلال مصافي وذلك لمنع الشوائب من الدخول إلى مضخات مياه البحر التي تقوم بدورها بضخ مياه البحر إلى المبخرات . هذا ويتم حقن مياه البحر بمحلول هيبوكلوريد الصوديوم عند مآخذ مياه البحر أي قبل دخولها المبخرات وذلك لمعالجتها من المواد البيولوجية العالقة بها . ويتم تجهيز هذا

المحلول في خزانات ومن ثم يتم حقنه خلال مضخات بمعدلات حسب الطلب .

يوجد بمآخذ مياه البحر لوحات توزيع القوى الكهربائية التي تغذي المضخات وغيرها بالكهرباء ، كما يوجد أيضا أجهزة القياس والتحكم اللازمة لهذه المعدات ، هذا ويتم انتقال مياه البحر بعد ذلك إلى المبخرات والتي تتكون من عدة مراجل يتم خلالها تبخير مياه البحر ومن ثم تكثيفها وتجميعها .

وبالنظر إلى ما يحدث للعمليات المتتابعة المياه لحظة دخولها المبخرات وحتى الحصول على المياه العذبة نجد أنه يتم إضافة بعض الكيماويات منها (البولي فوسفات) إلى مياه البحر قبل دخولها المبخرات وذلك لمنع الترسبات (القشور) داخل أنابيب المكثفات والمبادلات الحرارية كما نجد أن مياه البحر هذه تمرر على أجهزة تسمى بنوازع الهواء وذلك للتخلص من الغازات المذابة بمياه البحر كما يتم تسخين مياه البحر بواسطة مبادلات حرارية تعمل بالبخار وتسمى (مسخنات المياه المالحة) ، هذا ويلزم للمبخرات أنواع متعددة من المضخات منها ما يلزم لتدوير الماء الملحي داخل المبخرات ومنها ما يلزم لتصريف الرجيع الملحي إلى قناة الصرف ومنها ما يلزم لضخ الماء المنتج إلى محطة المعالجة الكيماوية .



محطة تحلية مياه

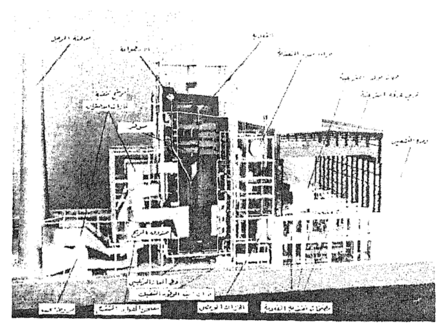
هذا وبعد ضخ الماء المنتج إلى محطة الكيماوية والتي يتم فيها معالجة المياه المنتجة بالمواد المختلفة مثل الكلور وثاني أكسيد الكربون والجير حتى يصبح حسب المواصفات المطلوبة عالمياً يتم نقله من محطة المعالجة الكيماوية إلى الخزانات الكبيرة التي تمد الشبكة بالماء الصالح للشرب.

إنتاج الطاقة الكهربائية في محطات التحلية:

عادة ما يتم استغلال جزء من البخار المنتج من محطات التحلية في عملية انتاج الطاقة الكهربائية لتغذية احتياجات محطة التحلية والمجمع السكني ومحطات الضخ ، وعليه يتم تصدير باقي الطاقة المنتجة من هذه المحطة إلى الشبكة الكهربائية .

وبالنظر إلى محطة توليد الكهرباء نجد أنها تتكون أساساً من مجموعة من الغلايات تقوم بتحميص البخار المنتج من محطة التحلية والتوربينات البخارية الموصلة بالمولدات التي تنتج الطاقة الكهربائية . هذا وتشتمل المحطة على بعض المعدات المساعدة ومضخات وزانات وقود وأنظمة مكافحة الحريق وبطاريات كهربائية لإمداد الأجهزة

الضرورية بالطاقة عند حدوث إي خلل بالشكة ، هذا بالإضافة إلى الحاسب الآلي الذي بواسطته يمكن السيطرة على جميع أجهزة القياس والتحكم والمراقبة لكافة معدات المشروع .



محطة تولید كهرباء

طرق تحلية المياه المالحة

أولا : تحلية المياه بطرق التقطير

ثانياً: التحلية باستخدام طرق الأغشية

ثالثاً : تحلية المياه بطريقة البلورة أو التجميد .

أولا : تحلية المياه بطرق التقطير

الفكرة الأساسية لعمليات التقطير تكمن في رفع درجة حرارة المياه المالحة الى درجة الغليان وتكوين بخار الماء الذي يتم تكثيفه بعد ذلك الى ماء ومن ثم معالجته ليكون ماء صالحا للشرب أو الري .

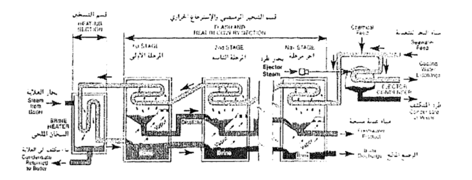
طرق التقطير : نذكر منها بعض الطرق المهمة :

١- التقطير العادي :

يتم غلي الماء المالح في خزان ماء بدون ضغط . ويصعد بخار الماء الى أعلى الخزان ويخرج عبر مسار موصل الى المكثف الذي يقوم بتكثيف بخار الماء الذي تتحول الى قطرات ماء يتم تجميعها في خزان الماء المقطر . وتستخدم هذه الطريقة في محطات التحلية ذات الطاقة الإنتاجية الصغيرة.

٢- التقطير الومضي متعدد المراحل :

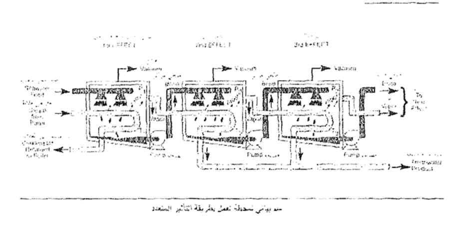
اعتماداً على الحقيقة التي تقرر أن درجة غليان السوائل تتناسب طردياً مع الضغط الواقع عيها فكلما قل الضغط الواقع على السائل انخفضت درجة غليانه ، وفي هذه الطريقة تمر مياه البحر بعد تسخينها إلى غرف متتالية ذات ضغط منخفض فتحول المياه إلى بخار ماء يتم تكثيفه على أسطح باردة ويجمع ويعالج بكميات صالحة للشرب ، وتستخدم هذه الطريقة في محطات التحلية ذات الطاقة الإنتاجية الكبيرة (٣٠٠٠٠ متر مكعب أي حوتاي ٨ ملايين جلون مياه يوميا) .



٣- التقطير بمتعدد المراحل (متعدد التأثير):

تقوم المقطرات المتعددة التأثيرات بالاستفادة من الأبخرة المتصاعدة من المبخر الأول للتكثف في المبخر الثاني ، وعليه ، تستخدم حرارة

التكثف في غلي ماء البحر في المبخر الثاني ، وبالتالي فإن المبخر الثاني يعمل كمكثف للأبخرة القادمة من المبخر الأول ،وتصبح هذه الأبخرة في المبخر الثاني مثل مهمة بخار التسخين في المبخر الأول. وبالمثل ، فإن المبخر الثالث يعمل كمكثف للمبخر الثاني وهكذا ويسمى كل مبخر في تلك السلسة بالتأثير.



رسم بياني لمحطة تعمل بطريقة التأثير المتعدد

٤-التقطير باستخدام الطاقة الشمسية :

تعتمد هذه الطريقة على الاستفادة من الطاقة الشمسية في تسخين مياه البحر حتى درجة التبخر ثم يتم تكثيفها على أسطح باردة وتجمع في مواسير .

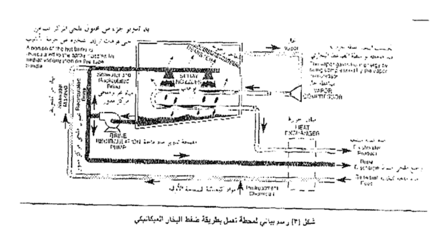
٥-التقطير بطريقة البخار المضغوط .:

بينما تستخدم وحدات التقطير متعدد التأثير والتبخير الفجائي مصدر بخار خارجي للتسخين كمصدر أساسي للحرارة ، فإن التقطير بانضغاط البخار – والذي يختصر عادة إلى التقطير بالانضغاط – يستخدم بخاره الخاص كمصدر حراري بعدما يضغط هذا البخار ، وفي هذه الطريقة ، يمكن الحصول على اقتصادية عالية للطاقة ، ولكن ، من الضروري الحصول على الطاقة الميكانيكية باستخدام ضاغط (أو أي شكل للطاقة المستفادة بأجهزة أخرى مثل ضاغط الطارد البخاري) وبرغم اختلاف هذه العملية للتقطير عن العملية المثالية فأنه يلزم التنويه

بأن مصادر حرارية كم هو الحال في عمليات التقطير الأخرى والتي نوقشت في الفصل الحالي.

يسخن ماء البحر مبدئيا في مبادل حراري أنبوبي مستخدماً كلاً من الماء الملح والماء المطرود والماء العذب الخارجي من الوحدة ثم يغلى ماء البحر داخل أنابيب المقطر ، وتضغط الأبخرة ، ثم ترجع الى المقطر حيث تتكثف خارج الأنابيب مما يوفر الحرارة اللازمة لعملية الغليان ، وتسحب الغازات غير القابلة للتكثيف من حيز البخار والتكثيف بوساطة مضخة سحب أو طارد بخاري أيهما يلائم.

ويعتبر الضاغط هو قلب وحدة التقطير. فإذا لم تضغط الأبخرة فإنه لا يمكنها التكثف على الأنابيب الحاملة لماء البحر المغلي لأن درجة حرارة تكثيف البخار النقي عند ضغط معين تقل عن درجة حرارة غليان الماء الملح عند هذا الضغط ، فمثلا ، إذا كان ضغط البخار ١ ضغط جوي ، فإن بخار الماء يتكثف عند درجة ١٠٠ م ، ولكن ماء البحر بتركيز مضاعف يغلي عند حوالي ١٠١م . وحتى يتسنى للأبخرة التكثف عند درجة حرارة ١٠١م ، فإنه يلزم على الأقل لهذه الأبخرة أن تضغط الى ضغط ١,٠٣ ضغط جوي.



شكل (٣) رسم بياني لمحطة تعمل بطريقة ضغط البخار الميكانيكي

ثانياً: التحلية باستخدام طرق الأغشية

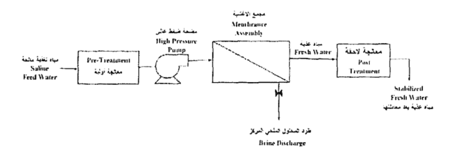
١- التناضح العكسي :

تعتبر عملية التناضح العكسي حديثة بالمقارنة مع عمليتي التقطير والديلزة حيث تم تقديمها تجاريا خلال السبعينات ، وتعرف عملية التناضح العكسي على أنها فصل الماء عن محلول ملحي مضغوط من خلال غشاء ، ولا يحتاج الأمر إلى تسخين أو تغيير في الشكل .

ومن الناحية التطبيقية يتم ضخ مياه التغذية في وعاء مغلق حيث يضغط على الغشاء ، وعندما يمر جزء من الماء عبر الغشاء تزداد محتويات الماء المتبقي من الملح ، وفي نفس الوقت فإن جزءا من مياه التغذية يتم التخلص منه دون أن يمر عبر الغشاء ، وبدون هذا التخلص فإن الازدياد المطرد لملوحة مياه التغذية يتسبب في مشاكل كثيرة ، مثل زيادة الملوحة والترسبات وزيادة الضغط الأسموزي عبر الأغشية . وتتراوح كمية المياه المتخلص منها بهذه الطريقة ما بين ٢٠ إلى ٧٠% من التغذية اعتمادا على كمية الأملاح الموجودة فيها .

ويتكون نظام التناضح العكسي من الآتي (شكل ٦) :

١. معالجة أولية .
٢. مضخة ذات ضغط عال .
٣. مجمع أغشية .
٤. معالجة نهائية (أخيرة).



والمعالجة الأولية مهمة لأن مياه التغذية يجب أن تمر عبر ممرات ضيقة أثناء العملية ، كذلك يجب إزالة العوالق ومنع ترسب الكائنات الحية ونموها على الأغشية ، وتشمل المعالجة الكيمائية التصفية وإضافة حامض أو مواد كيميائية أخرى لمنع الترسيب.

والمضخة ذات الضغط العالي توفر الضغط اللازم لعبور الماء من خلال الأغشية وحجز الأملاح ، وهذا الضغط يتراوح ما بين ١٧ إلى ٢٧ بارا (٢٥٠ – ٤٠٠ رطل على البوصة المربعة) لمياه الآبار و ٤٥ إلى ٨٠ بارا (٨٠٠ – ١١٨٠ رطل على البوصة المربعة) لمياه البحر .

ويتكون مجمع الأغشية من وعاء ضغط وغشاء يسمح بضغط الماء عليه كما يتحمل الغشاء فارق الضغط فيه ، والأغشية نصف المنفذه قابلة للتكسر وتختلف في مقدرتها على مرور الماء العذب وحجز الأملاح ، وليس هناك غشاء محكم إحكاما كاملا في طرد الأملاح ، ولذلك توجد بعض الأملاح في المياه المنتجة .

وتصنع أغشية التناضح العكسي من أنماط مختلفة ، وهناك اثنان ناجحان تجاريا وهما اللوح الحلزوني والألياف / الشعيرات الدقيقة المجوفة ، ويستخدم هذين النوعين لتحلية كل من مياه الآبار ومياه البحر على الرغم من اختلاف تكوين الغشاء الإنشائي ووعاء الضغط اعتمادا على المصنع وملوحة الماء المراد تحليته .

أما المعالجة النهائية فهي للمحافظة على خصائص الماء واعداده للتوزيع ، وربما شملت هذه المعالجة إزالة الغازات مثل سلفايد الهايدروجين وتعديل درجة القلوية.

وهناك تطوران ساعدا على تخفيض تكلفة تشغيل محطات التناضح العكسي أثناء العقد الماضي هما : تطوير الغشاء الذي يمكن تشغيله بكفاءة عند ضغوط منخفضة ، وعملية استخدام وسائل استرجاع الطاقة وتستخدم الأغشية ذات الضغط المنخفض في تحلية مياه الآبار على نطاق واسع.

وتتصل وسائل استرجاع الطاقة بالتدفق المركز لدى خروجه من وعاء الضغط ، ويفقد الماء أثناء تدفقه المركز من ١ إلى ٤ بارات (١٥ – ٦٠ رطل على البوصة المربعة) من الضغط الخارج من مضخة

الضغط العالي ، ووسائل استرجاع الطاقة هذه ميكانيكية وتتكون عموما من توربينات أو مضخات من النوع الذي بوسعه تحويل فارق الضغط إلى طاقة محركة .

٢-الفرز الغشائي الكهربائي (الديلزة):

عُرفت الديلزة الكهربائية تجارياً منذ الستينات ، أي عشر سنوات قبل التناضح العكسي ، أسلوب تكلفة فعال لتحلية مياه الآبار المالحة وفسح المجال للاهتمام في هذا الشأن .

وتعتمد تقنية الديلزة الكهربائية على الأسس العامة التالية .

١. أغلب الأملاح الذائبة في الماء متأينة إيجابيا (CATHODIC) أو سلبياً (IONIC) .
٢. هذه الأيونات تنجذب نحو القطب الكهربائي حسبما تحمله من شحنة كهربائية.
٣. يمكن إنشاء أغشية تسمح انتقائياً بمرور الأيونات حسب شحنتها الكهربائية (سالبة أو موجبة) .

إن محتويات الأيونات الذائبة في المحلول الملحي مثل الصوديوم (+) الكلور أيد (-) الكالسيوم (++) والكربونات (--) تظل منتشرة في الماء لتتولى معادلة شحناتها الخاصة ، وعند توصيل الأقطاب الكهربائية إلى مصدر تيار خارجي ، مثل البطارية المتصلة بالماء ، فإن الأيونات تتجه نحو الشحنات المعاكسة لشحناتها والموجودة في المحلول ، وذلك ممن خلال التيار الكهربائي الساري في المحلول سعياً وراء التحييد ولتتم تحلية المياه المالحة من خلال هذه الظواهر فإن الأغشية التي تسمح بمرور أيونات من نوع واحد فقط (وليس النوعين) توضع بين قطبين كهربائيين ، على أن يتم وضع هذه الأغشية بطريقة متعاقبة ،أي غشاء واحد لانتقاء الأيونات ذات الشحنة الموجبة السالبة ، مع ضع لوح فاصل بين كل غشاءين يسمح بانسياب الماء بينهما ويشكل أحد اللوحين الفاصلين قناة تحمل مياه التغذية والمياه المنتجة ، بينهما يشكل

اللوح الفاصل الأخر قناة تحمل مياه الرجيع ، وحيث أن الأقطاب الكهربائية مشحونة وتناسب مياه التغذية المالحة عبر اللوح الفاصل بزاوية مستقيمة على القطب ، فإن الأيونات تنجذب وتتجه القطب الإيجابي . وهذا يؤدي تركيز أملاح قناة الماء المنتج ، وتمر الأيونات ذات الشحنة السالبة خلال الغشاء الانتقائي لها ولكنها لا تستطيع أن تمر خلال الغشاء الخاص بالأيونات الموجبة والذي يقفل خطها وتبقي للأيونات السالبة في الماء المالح (الرجيع) ، وبالمثل فإن الأيونات الموجبة تحت تأثير القطب السلبي تتحرك في الاتجاه المعاكس من خلال الغشاء المنتقي للأيونات الموجبة إلى القناة ذات الماء المركز في الجانب الآخر ، وهنا يتم اصطياد الأيونات الموجبة حيث أن الغشاء التالي ينتقي الأيونات السالبة ويمنع أي تحرك نحو القطب ، وبهذا الأسلوب يتم إيجاد محلولين أحدهما مُركز والآخر قليل التركيز بين الغشاءين المتعاقبين المتجاورين. وهذان الفراغان المحتويان من قبل الغشاءين (واحد للأيونات السالبة ولآخر للموجبة) يسميان خلية . ويتكون زوج الخلية من خليتين حيث يهاجر من إحداهما الأيونات (الخلية المخففة للمياه المنتجة) وفي الأخرى تتركز الأيونات (الخلية المركزة لمياه الرجيع) .

وتتكون وحدة الديلزة الكهربائية من عدة مئات من أزواج الخلايا مربوطة مع بعضها البعض بأقطاب كهربائية تسمى مجمع الأغشية . وتمر مياه التغذية متحاذية في آن واحد عبر ممرات من خلال الخلايا لتوفير انسياب المياه المنتجة المحلاة كما يمر الماء المركز من المجمع.

واستناداً على تصميم النظام فإنه يمكن إضافة المواد الكيمائية في المجمع لتخفيف الجهد الكهربائي ومنع تكوين القشور .

وتتكون وحدة الديلزة الكهربائية من العناصر الأساسية التالية .

١. مرفق المعالجة الأولية .
٢. مجمع الأغشية .
٣. مضخة تدوير ذات ضغط منخفض .

٤. إمداد طاقة للتيار المباشر (مقوم – RECTIFIER) .
٥. معالجة نهائية .

تحرك الأيونات في عملية الديلزة الكهربائية

يجب معالجة مياه التغذية منذ البداية لمنع المواد التي تعرق الأغشية أو تسد القنوات الضيقة في الخلايا من الدخول إلى مجمع الأغشية . ويتم تدوير مياه التغذية من خلال المجمع بواسطة مضخة ذات ضغط ضئيل للتغلب على مقاومة المياه أثناء عبورها للممرات الضيقة ، وغالباً ما يركب مقوم لتحويل التيار المتذبذب إلى تيار مباشر يتم تزويده للأقطاب من خارج مجمعات الأغشية .

وتشمل المعالجة النهائية (الأخيرة) تثبيت الماء وتجهيزه للتوزيع ، والتي ربما تتضمن إزالة الغازات مثل سلفايد الهيدروجين أو تعديل درجة القلوية .

تقنية الديلزة الكهربائية المعكوسة

منذ مطلع السبعينات قدمت إحدى الشركات الأمريكية علمية الديلزة الكهربائية المعكوسة على أساس تجاري ، وتقوم وحدة الديلزة الكهربائية المعكوسة عموماً على الأسس ذاتها التي تقوم عليها وحدة الديلزة الكهربائية ، غير أن كلاً من قناتي الماء المنتج والماء المركز متطابقتان في التركيب الإنشائي ، وعلى فترات متعددة من الساعة الواحدة تنعكس قطبية الأقطاب كما ينعكس الانسياب آنياً بحيث تصبح القناة المنتجة هي قناة المياه المركزة وقناة المياه المركزة هي قناة المياه المنتجة ، والمنتجة هي المعاكس عبر مجمع الأغشية وبمجرد انعكاس القطبية والانسياب فإن كمية وافية من المياه المنتجة تنصرف حتى يتم غسيل خطوط مجمع الأغشية ويتم الحصول على نوعية المياه المرغوبة ، وتستغرق عملية الغسيل هذه ما بين ١-٢ دقيقة ثم تستأنف عملية إنتاج المياه ، ويفيد انعكاس العملية في تحريك وغسيل القشور والمخلفات الأخرى في الخلايا قبل تراكمها وتسببها لبعض المعضلات (الانسداد مثلا) . والغسيل يسمح للوحدة بالتشغيل بقليل من المعالجة الأولية ويقلل اتساخ الأغشية .

ثالثاً : تحلية المياه بطريقة البلورة أو التجميد .

تعتمد عملية إزالة ملوحة المياه بالتجميد على الحقيقة الثابتة أن بلورات الثلج المتكونة بتبريد ماء ملح تكون خالية من الملح ، مما يجعل هناك تشابها بين هذه العملية وعملية التقطير التي تنتج بخارا خاليا من الأملاح من محلول من الماء الملح، هذا التشابه يظهر فقط من ناحية خلو الناتج في كلتا العمليتين من الأملاح ولكنهما بالطبع يختلفان من الناحية العملية حيث تتم عملية التقطير عند درجة حرارة أعلى من الدرجة المحيطة بينما تتم عملية التجميد عند درجة حرارة أقل من الدرجة المحيطة ، هذا الاختلاف في درجة حرارة التشغيل ، في كلتا العمليتين ، يؤثر على تصميم الأجهزة والمعدات الخاصة بكل عملية، إذ يراعي في تصميم عملية التقطير تقليل كمية الحرارة المفقودة من وحدة التقطير الى الجو المحيط ، بينما يراعي في تصميم عملية إزالة الملوحة بالتجميد التقليل من كمية الحرارة المكتسبة بوحدة التجميد من الجو

المحيط ، وأهم عيوب إزالة ملوحة المياه بالتجميد هي المشاكل الناجمة عن نقل وتنقية الثلج ، وأهم مميزاتها التقليل من الترسب والتآكل إذ يتم التشغيل عند درجات حرارة منخفضة نسبيا .

وتعتمد عملية إزالة ملوحة المياه بالتجميد – وتصميم معداتها – على القواعد الأساسية المعروفة والأجهزة الخاصة بتنقية التبريد ، ولكن بعد تعديلها لتناسب إزالة ملوحة المياه بالتجميد .

وتنقسم عملية إزالة ملوحة المياه بالتجميد الى طريقتين : التجميد المباشر والتجميد غير المباشر .

التجميد المباشر :

يبين شكل (٧ – ١) الفكرة الأساسية لعملية التجميد المباشر والذي يعرف بعملية زارشين (أيضا يعرف بعملية التفريغ والتبخير الفجائي). ولقد تم إجراء الكثير من التعديلات على هذه الطريقة بشركة كولت إندستريز بمدينة بلويت بولاية ويسكونسون الأمريكية، وفي هذه العملية ، يدخل ماء البحر بعد تبريده في المبادل الحراري الى برج التجميد (المبلور) حيث يكون الضغط داخل البرج ما بين ٣و٤ مم زئبق (حوالي ٠,٠٠٥ ضغط جوي) مما يسبب التبخير الفجائي لجزء من ماء البحر . وتسحب الحرارة اللازمة للتبخير من الجزء المتبقي من ماء البحر ، مما يسبب هذا الجزء (درجة التجميد حوالي –١،٩ درجة مئوية لماء البحر النقي وحوالي ٣،٨ درجة مئوية لما البحر ذي التركيز ضعف التركيز العادي)، وتعطى المجمدات الحديثة معدلات بلورة في حدود من ١ الى ١،٥ طن من الثلج لكل ساعة ولكل متر مكعب من حجم المبلور .

ومن دراسة احتياجات الطاقة الحرارية ، يتضح أن إزالة ملوحة المياه بالتجميد تحتاج الى حوالي ٨٠ سعرا حراريا لإنتاج كيلو جرام واحد من الثلج ، بينما تحتاج إزالة ملوحة المياه بالتبخير الى حوالي ٦٠٠ سعر حراري لإنتاج كيلو جرام واحد من البخار ، وعليه ، فإن الحرارة

المستخدمة لإنتاج كيلو جرام واحد من البخار تكفي لإنتاج ٧،٥ كيلو جرام من الثلج ، ولكن يراعى في حالة الإعذاب بالتجميد ضرورة غسل الثلج الناتج للتخلص من الأملاح الدقيقة المصحوبة مع البلورات والتي قد تمثل ٥٠% من وزن البلورات .

وتعتبر طريقة غسلالثلج بتمريرة عكس تيار من ماء الغسيل يسري الى اسفل , من أكفأ الطرق لغسل البلورات من الملح إذ تفقد كمية محدودة جدا من المياه العذبة أثناء عملية الغسيل ، ويوجد حاليا أعمدة غسيل ذات كفاءه عالية وحجم صغير , حيث تتم عملية الغسيل في عمود ذي ضغط عال نسبيا ومغمور كليا بالسائل ، ويتم سريان كل من الماء الملح المركز والماء العذب خلال مبادل حراري لتبريد ماء البحر مبدئيا .

التجميد غير المباشر

تستخدم هذه الطريقة مبردا ذا ضغط جزئي أعلى بكثير من الضغط الجزئي للماء ، حتى يمكن التغلب على العيوب الناتجة من انخفاض الضغط الجزئي للماء عند درجة التجمد ، مما يسبب انخفاض كثافة بخار الماء ، وبالتالي يزداد حجم البخار الذي يلزم إزاحته ، هذا بالإضافة الى الحاجة الى جهاز محكم للتفريغ ، وبالطبع ، يجب أن يختار المبرد بحيث لا يكون ذوابا في الماء حتى تسهل عملية الفصل . وتتوافر هذه الصفات في مبردات مختلفة تستعمل في هذا المجال مثل البيوتان والمواد العظوية المفلورة ، مثل فريون ١١٤ ، ويبين شكل (٧ -٣) رسما توضيحيا لعملية التجميد غير المباشر باستخدام البيوتان . وتبلغ درجة حرارة غليان البيوتان عند الضغط الجوي –٠,٥ م مما يجعلها قريبة جدا من درجة حرارة تجمد الماء . ويدخل كل من سائل البيوتان وماء التغذية الى المجمد ، حيث الضغط أقل بقليل من الضغط الجوي ، مما يسبب غليان البيوتان بعد أن يأخذ الحرارة اللازمة للتبخير من الماء بتحويلة الى ثلج ، ويتكون ١,١٥ طن من الثلج بتبخير طن واحد من البيوتان (الحرارة اللازمة لتبخير البيوتان عند درجة –٣م حوالي ٩١ سعر / كجم) ، ويتم غسل مزيج الثلج والماء الملح بكمية

صغيرة من تيار معاكس من الماء العذب ، بينما يذهب معظم بخار البيوتان الى الضاغط رقم ١ حيث يضغط الى ضغط أعلى من الضغط الجوي بقليل ، وفي المصهر ، يتم التلامس ما بين البيوتان من الضاغط والثلج ، مما يسبب انصهار الثلج مع تكثف بخار البيوتان إلى سائل البيوتان ، ثم يتم فصل الماء عن البيوتان في المصفق decanter نتيجة لاختلاف الكثافة (١ و ٠,٦ على التوالي) ، ويتم إرجاع سائل البيوتان الى المجمد ، بينما يخرج الماء العذب من وحدة إزالة الملوحة بعد استخدامه لتبريد ماء البحر في مبادل حراري ، وتستخدم عملية الفريون ١١٤ طريقة الانصهار غير المباشر بدلا من الانصهار بالتلامس المباشر (التي يستخدمها البيوتان) مما يقلل تلوث الثلج المذاب بسائل التبريد. ويمر جزء صغير من بخار البيوتان إلى الضاغط رقم ٢ حيث يضغط إلى ضغط أعلى من الضغط الناتج من الضاغط رقم ١ ، ويمرر البخار الناتج من الضاغط رقم ٢ إلى مكثف بالمياه حيث يتكثف بخار البيوتان الى سائل ويعود الى المجمد ، وتعتبر هذه الدورة الإضافية للبيوتان بمثابة التبريد المساعد اللازم لتعويض الحرارة المتسربة إلى وحدة إزالة الملوحة حتى يمكن المحافظة على درجات حرارة باردة متواصلة .

العزل الحراري

من المعلوم أن العزل الحراري هو عملية منع انتقال الحرارة من مكان الى آخر كليا أو جزئيا وذلك بالاستفادة من خصائص بعض المواد كرداءة التوصيل الحراري وكزيادة السعة الحرارية وخاصية الانعكاس.

وقد طور الإنسان معالجاته للظروف البيئية المحيطة به من خلال التجارب الطويلة والمستمرة في ممارسة البناء فاستطاع أن يتعرف على خصائص مواد البناء فصار يستخدمها بأقصى فعالية لتلبية احتياجاته ومتطلباته .. فمن بين العيوب الرئيسية في المباني الخرسانية رداءة سلوكها وتصرفها الحراري بالنظر الى طبيعة المناخ وشدة

حرارته . وافضل دليل على ذلك هو منحنى استهلاك الطاقة الكهربائية في مدينة الرياض فالملاحظ ارتفاع استهلاك الكهرباء في فصل الصيف بمقدار الضعف عن فصل الشتاء . والسبب في هذا التزايد الكبير يرجع بصورة أساسية إلى الطاقة الكهربائية المستعملة لتشغيل وسائل التكييف المتنوعة والتي يضطر إليها الناس لطرد الحرارة الشديدة والنافذة الى مساكنهم نتيجة رداءة ومقاومة الحوائط والأسقف لاختراق الحرارة من الخارج .

كما أن نصف مرافق ومحطات الكهرباء مسخر بصورة أساسية لتشغيل أجهزة وسائل التكييف في فصل الصيف فقط مما يجعل معامل الانتفاع من هذه المرافق والمحطات منخفض جدا ويؤدي بالتالي الى ارتفاع تكلفة توليد وتشغيل وصيانة محطات وشبكات الكهرباء .

واما ما يمكن التحكم به على المستوى الفردي فاختيار الألوان الخارجية وتوجيه المبنى وتوزيع الفتحات ومساحاتها ومعالجتها وعزل الحوائط والأسقف المعرضة للأجواء والظروف المناخية الخارجية ،

مواد العزل

وهي تلك المواد أو تشكيلة المواد التي إذا استخدمت بطريقة مناسبة يمكن أن تمنع أو تقلل انتقال الحرارة بوسائل الانتقال الحراري المختلفة (التوصيل – الحمل – الإشعاع).

ويمكن تقسيم المواد العازلة بصورة أساسية كما يلي :

١- مواد عازلة غير عضوية تتركب من ألياف أو خلايا كالزجاج والاسبستوس والصوف الصخري وسيلكات الكاليسوم والبيرلايت والفيرميكيولايت .

٢- مواد عازلة عضوية ليفية مثل القطن وأصواف الحيوانات والقصب أو خلوية مثل الفلين والمطاط الرغوي أو البولي ستايرين أو البولي يورثين .

٣- مواد عازلة معدنية كرقائق الألمنيوم والقصدير العاكسة.

وأما الأشكال التي توجد عليها المواد العازلة فهي كما يلي :

١. مواد عازلة سائبة وتكون عادة في صورة حبيبات أو مسحوق تصب عادة بين الحوائط أو في أي فراغ مغلق كما يمكن أن تخلط مع بعض المواد الأخرى وهي تستخدم بصورة خاصة في ملء الفراغات غير المنتظمة .
٢. مواد عازلة مرنة الشكل وهي تختلف في درجة مرونتها وقابليتها للثني أو الضغط وتوجد عادة على شكل قطع أو لفات وتثبت عادة بمسامير ونحوه كالصوف الزجاجي والصخري ورقائق الألمنيوم ونحوها .
٣. مواد صلبة : وتوجد على شكل ألواح بأبعاد وسماكات محدودة بالبولي يورثين والبولي ستايرين .
٤. مواد عازلة سائلة تصب أو ترش في أو على المكان المطلوب لتكوين طبقة عازلة وهذه مثل البولي يورثين الرغوي .

خصائص مواد العزل الحراري

بالنظر الى متطلبات التصميم فإن اختيار مادة عازلة معينة يستلزم بالاضافة الى معرفة الخاصية الحرارية ، معرفة الخصائص الثانوية الأخرى للمادة كامتصاص الماء والاحتراق والصلابة ..الخ.

الخصائص الحرارية:

والمقصود منها قدرة المادة على العزل الحراري وعادة ما تقاس بمعامل التوصيل الحراري فكلما قل معامل التوصيل دل ذلك على

زيادة مقاومة المادة للانتقال الحراري . فالمقاومة الحرارية تتناسب تناسبا عكسيا مع معامل التوصيل الحراري خلال المادة العازلة يتم عادة بواسطة جميع وسائل الانتقال المختلفة (التوصيل والحمل والاشعاع).

أما المواد العاكسة فهي لقدرتها العالية على رد الاشعاعات والموجات الحرارية تعتبر مواد فعالة في العزل الحراري بشرط أن تقابل فراغا هوائيا وتزيد قدرة هذه المواد على العزل بزيادة لمعانها وصقالتها .

وغالبا ما تكون المادة العازلة متكاملة مع الجدران والأسقف ولذا فلمعرفة المقاومة الكلية للانتقال الحراري لابد من جمع المقاومات المختلفة لطبقات الحائط أو السقف بما فيها مقاومة الطبقة الهوائية الملاصقة للأسطح الداخلية أو الخارجية .

وجمع هذه المقاومات يشابه تماما جمع المقاومات الكهربائية ، فهي إما أن تكون على التوازي أو التسلسل ويعتمد هذا على تركيبة المواد في الحائط أو في السقف. وإضافة الى ما ذكر من خصائص حرارية فإن هناك خصائص أخرى كالحرارة النوعية والسعة الحرارية ومعامل التمدد والانتشار والتي لابد من معرفتها لكل مادة عازلة .

الخصائص الميكانيكية

بعض المواد العازلة تتميز بمتانة وقدرة على التحميل . ولهذا فيمكن أحيانا استخدامها للمساهمة في دعم وتحميل المبنى وذلك إضافة الى هدفها الأساسي وهو العزل الحراري . ولهذا ينظر الى قوة تحمل الضغط والشد والقص ..الخ.

الامتصاص

وجود الماء بصورة رطبة أو سائلة أو صلبة في المادة العازلة يقلل من قيمة العزل الحراري للمادة أو يقلل المقاومة الحرارية ، كما أنه قد يساهم في إتلاف المادة بصورة سريعة .

وتأثير الرطوبة على المادة يعتمد على خصائص المادة من حيث قدرتها على الامتصاص والنفاذ ، كما يعتمد على الأجواء المناخية المحيطة بها كدرجة الحرارة ونسبة الرطوبة ..الخ. اما الخصائص التي يقاس بها مدى تأثير المادة بالرطوبة فهي الامتصاص والنفاذية .

الأمان والصحة

لبعض المواد العازلة خصائص معينة منها ماقد يعرض الإنسان للخطر سواء وقت التخزين أو أثناء النقل أو التركيب أو خلال فترة الاستعمال فقد تتسبب في إحداث عاهات في جسم الإنسان ، دائمة أو مؤقتة ، كالجروح والبثور والتسمم والالتهابات الرئوية أو الحساسية في الجلد والعينين مما يستوجب أهمية معرفة التركيب الكيميائي للمادة العازلة . كذلك صفاتها الفيزيائية الأخرى من حيث قابليتها للاحتراق والتسامي .

الصوت

بعض المواد العازلة للحرارة قد تستخدم لتحقيق بعض المتطلبات الصوتية كامتصاص الصوت وتشتيته وامتصاص الاهتزازات لذا فإن معرفة الخصائص المرتبطة بهذا الجانب قد يفي بتحقيق هدفين بوسيلة واحدة .

إضافة الى ما سبق من خصائص فإن هناك خصائص قد تكون ضرورية عند اختيار المادة العازلة المناسبة كمعرفة الكثافة والقدرة على مقاومة الانكماش وامكانية الاستعمال وانتظام الأبعاد ومقاومة التفاعلات الكيميائية والمقاسات والسماكات المتوفرة..الخ . إضافة لكل

ما سبق يلعب العامل الاقتصادي أخيرا دورا هاما في اتخاذ القرار ، في سعر المادة العازلة له اثر كبير عند الاختيار .

ما هو القدر المناسب من المادة العازلة

يتم عادة اختيار نوعية المادة العازلة بالموازنة بين تكلفتها الاقتصادية ومدى تحقيقها للمتطلبات الرئيسية والثانوية ولكن هذا الاختيار لا يغني عن السعي الى تحديد السماكة المناسبة من المادة المختارة . يمكن تقسيم المباني من حيث نوعية وطريقة الاكتساب الحراري الرئيسي الى نوعين :

١. مباني معظم اكتسابها للحرارة يأتي من خلال القشرة أو الغلاف الخارجي للمبنى بمعنى أن متطلبات التبريد والتدفئة تتناسب بصورة تقريبية مع الفرق بين درجة الحرارة الداخلية والخارجية . وتقع المساكن والمخازن عادة في هذا القِسِم نظرا لأن الحرارة المكتسبة من الخارج تفوق بكثير الحرارة الناتجة عن النشاطات المختلفة داخلها .ففي هذه المباني فإن زيادة العزل الحراري في الغلاف الخارجي للمبنى سيؤدي بالضرورة الى تقليل مقدار الحرارة المكتسبة أو المفقودة وهذا بالتالي يؤدي الى تقليل الطاقة اللازمة لإزالة ما يكتسب أو تعويض ما يفقد . ولتحديد السمك الأمثل للمادة العازلة في المباني من هذا النوع فإن الضابط الأساسي لهذا التحديد هو مقدار التكلفة الكلية وهي تساوي مجموع تكلفة المادة العازلة وتكلفة الطاقة اللازمة لتكييف المبنى .

٢. مباني اكتسابها الرئيسي للحرارة يأتي من داخلها وهذه المباني يكون الاكتساب الرئيسي للحرارة فيها نتيجة للنشاطات المقامة داخلها كالمصانع أو نتيجة لضخامة عدد المستخدمين أو للحرارة الناتجة عن الاضاءة الصناعية كالمكاتب ونحوها . ففي مثل هذه المباني ولأن معظم الاكتساب لا يتأثر بشكل أساسي بالظروف الجوية الخارجية فإن زيادة سمك الطبقة العازلة لا يؤدي بالضرورة إلى تقليل تكلفة الطاقة بل قد يؤدي إلى زيادتها فضلا عن زيادة التكلفة

الكلية . فزيادة سمك الطبقة العازلة يؤدي إلى احتباس الحرارة المكتسبة في الداخل من تراكمها فتزيد أحمال التبريد بصورة واضحة . لذا فالمباني من هذا النوع تحتاج إلى دراسة مستفيضة بواسطة الحاسب الآلي لتحديد سلوك المبنى الحراري على مدار العام باستخدام سماكات مختلفة من المادة العازلة ومن ثم الوصول الى السمك الأمثل .

علماء أثروا في الحضارة الإنسانية

ابن الهيثم

٣٥٤-٤٣٠هـ/٩٦٥-١٠٣٨م



صورة رمزية لابن الهيثم

هو العالم العربي محمد بن الحسن بن الحسن بن الهيثم أبو على البصري، من أعظم علماء العرب في البصريات، والرياضيات، والطبيعيات، والطب، والفلسفة، له العديد من المؤلفات العلمية والتي تزيد عن الثمانين مؤلف وله إكتشافات علمية التي أكدها العلم الحديث.

وهو مسمى عند الغربيين "الهازن Alhazen".

إسهاماته في البصريات

يعترف المؤرخون الغربيون بأهمية ابن الهيثم في تطوير علم البصريات، فأرنولد في كتاب " تراث الإسلام"، قال إن علم البصريات وصل إلى الأوج بظهور ابن الهيثم، أما سارطون فقال : إن ابن الهيثم أعظم عالم ظهر عند المسلمين في علم الطبيعة، بل أعظم علماء الطبيعة في القرون الوسطى، ومن أعظم علماء البصريات القليلين المشهورين في كل زمن، وأنه كان أيضاً فلكياً، ورياضياً، وطبيباً، أما دائرة المعارف البريطانية، فقد وصفته بأنه رائد علم البصريات بعد بطليموس.

وابن الهيثم هو أول من قال بأن العدسة المحدبة ترى الأشياء أكبر مما هي عليه، وأول من شرح تركيب العين ووضح أجزاءها بالرسوم وأعطاها أسماء أخذها عنه الغربيون وترجموها إلى لغاتهم، ما زالت مستعملة حتى الآن، ومن ذلك مثلاً الشبكية Retina، والقرنية (Cornea)، والسائل الزجاجي (Viteous Humour)، والسائل المائي((Aqueous Humour)، كما أنه ترك بحوثاً في تكبير العدسات مهدت لاستعمال العدسات في إصلاح عيوب العين.

وتوصل ابن الهيثم إلى أن الرؤية تنشأ من انبعاث الأشعة من الجسم إلى العين التي تخترقها الأشعة، فترسم على الشبكية وينتقل الأثر من الشبكية إلى الدماغ بواسطة عصب الرؤية، فتتكون الصورة المرئية للجسم، وبذلك أبطل ابن الهيثم النظرية اليونانية لكل من أقليدس وبطليموس، التي كانت تقول بأن الرؤية تحصل من انبعاث شعاع ضوئي من العين إلى الجسم المرئي، كما بحث في الضوء والألوان والانعكاسات الضوئية على بعض التجارب في قياس الزوايا المحدثة والانعكاسية، ويعدّه بعض الباحثين رائد علم الضوء.

إسهاماته في الرياضيات

كان ابن الهيثم رياضياً بارعاً، فقد طبق الهندسة والمعادلات والأرقام في حل المسائل الفلكية، كما حل معادلات تكعيبية وأعطى قوانين صحيحة لمساحات الكرة، والهرم، والأسطوانة المائلة، والقطاع الدائر والقطعة الدائرية.

إسهاماته في الفلك

اهتم ابن الهيثم بالفلك، وكتب فيه عدداً من الكتب وقام بعدد من الأرصاد، ومن أهم إسهاماته في علم الفلك : توصله إلى طريقة جديدة لتحديد ارتفاع القطب، فقد وضع نظرية عن تحركات الكواكب ولا يزال أثر هذه النظرية قائماً حتى الآن، حيث توجد في ضواحي فينا بالنمسا طاولة صنعت بألمانيا سنة ١٤٢٨ وعليها رسم لحركات كواكب سيارة حسب نظرية ابن الهيثم، واكتشف ابن الهيثم أن كل الأجسام السماوية، بما فيها النجوم الثابتة، لها أشعة خاصة ترسلها، ما عدا القمر الذي يأخذ نوره من الشمس.

مؤلفاته

ترك ابن الهيثم تراثاً علميا غنياً في مختلف العلوم، ومن أهم ما ألفه :

١ـ "كتاب المناظر" : يشتمل الكتاب على بحوث في الضوء، وتشريح العين، والرؤية، وقد أحدث الكتاب انقلاباً في علم البصريات، وكان له أثر كبير في معارف الغربيين (روجر بيكون و كيبلر)، وظلوا يعتمدون عليه لعدة قرون، إذ تمت ترجمته إلى اللاتينية مرات عديدة في القرون الوسطى.

٢ـ "حل شكوك أقليدس" ؛

٣ـ "مقالة الشكوك على بطليموس" ؛

٤ـ "كتاب شرح أصول إقليدس في الهندسة والعدد" ؛

٥ـ "كتاب الجامع في أصول الحساب" ؛

٦ـ "كتاب في تحليل المسائل الهندسية".

٩- ويذكر أن ابن الهيثم صنّف ثمانين كتاباً ورسالة في الفلك شرح فيها سير الكواكب، والقمر، والأجرام السماوية، وأبعادها.

وقد كان لترجمة بعض كتب ابن الهيثم إلى اللاتينية، تأثير كبير على علماء الغرب من أمثال كبلر، وفرنسيس بيكون، ويؤكد مصطفى نظيف أن ابن الهيثم سبق"فرنسيس بيكون" في وضع المنهج التجريبي القائم على المشاهدة والتجربة والاستقراء، كما يقول عباس محمود العقاد في كتابه "أثر العرب في الحضارة الأوربية" إن ترجمة كتب ابن الهيثم كان عليها معول الأوربيين اللاحقين جميعاً في البصريات.

وفاته

توفي إبن الهيثم في مدينة القاهرة في مصر سنة ١٠٣٨ ميلادية عن عمر ٧٣ عام.

أبوبكر الرازي

هو أبو بكر محمد بن زكريا الرازي، ولد في راي، في بلاد فارس - ايران حاليا.
درس الرياضيات والطب والفلسفة والفلك والكيمياء و المنطق و الأدب.
أشتهر هذا العالم ببحوثه وكتاباته في مجال الطب والكيمياء، وكان أول من كتب في تشخيص الأمراض، عمل رئيسا للمستشفى العضدي في بغداد ، و للرازي الكثير من الرسائل في شتى الأمراض وكتب في كل فروع الطب والمعروفة في ذلك العصر ، وقد ترجم بعضها إلى اللاتينية لتستمر المراجع الرئيسية في الطب حتى القرن السابع عشر ، ومن أعظم كتبه "تاريخ الطب" وكتاب "المنصوري" في الطب و كتاب "الأدوية المفردة" الذي يتضمن الوصف الدقيق لتشريح أعضاء الجسم ، وهو أول من أبتكر خيوط الجراحة ، وصنع المراهم ، و له مؤلفات في الصيدلة ساهمت في تقدم علم العقاقير .وله ١٨٤ كتاب ومقال في مختاف جوانب العلوم.

أينشتاين

ألبرت أينشتاين Albert Einstein (آذار (مارس) ١٨٧٩ إلى نيسان (أبريل) ١٩٥٥)، عالم في الفيزياء النظرية، ولد في ألمانيا، وحصل على الجنسيتين السويسرية و الأمريكية ، ويدين بالديانة اليهودية. واضع النظرية النسبية العامة الشهيرة، حاز في العام ١٩٢١ على جائزة نوبل في الفيزياء.



وُلد أينشتاين في مدينة "أولم Ulm" الألمانية في العام ١٨٧٩ ، كان أبوه "هيرمان أينشتاين" يعمل في بيع الرّيش المستخدم في صناعة الوسائد، و عملت أمّه "ني بولين كوخ" معه في إدارة ورشةٍ صغيرةٍ لتصنيع الأدوات الكهربائية بعد تخلّيه عن مهنة بيع الرّيش، تأخر أينشتاين الطفل في النطق حتى الثالثة من عمره، لكنه أبدى شغفاً كبيراً بالطبيعة، ومقدرةً على إدراك المفاهيم الرياضية الصعبة، وقد درس لوحده الهندسة الإقليدية، وعلى الرغم من انتمائه لليهودية، فقد دخل أينشتاين مدرسة إعدادية كاثوليكية وتلقى دروساً في العزف على آلة الكمان. وفي الخامسة من عمره، أعطاه أبوه بوصلة، وقد أدرك أينشتاين آنذاك أن ثمّة قوةً في الفضاء تقوم بالتأثير على إبرة البوصلة وتقوم بتحريكها.

الطريف أن أحد نوابغ القرن العشرين كان يعاني من صعوبة في الاستيعاب، وربما كان مردُ ذلك إلى خجل هذا الرجل في طفولته. ويشاع أن أينشتاين الطفل قد رسب في مادة الرياضيات فيما بعد، إلا أن المرجح أن التعديل في تقييم درجات التلاميذ آنذاك أثار أن الطفل أينشتاين قد تأخّر ورسب في مادة الرياضيات، وتبنّى اثنان من أعمام أينشتاين رعاية ودعم اهتمام هذا الطفل بالعلم بشكل عام فزوداه بكتبٍ تتعلق بالعلوم والرياضيات.

بعد تكرر خسائر الورشة التي أنشأها والداه في العام ١٨٩٤، انتقلت عائلته إلى مدينة "ميلان" في إيطاليا، واستغل أينشتاين الإبن الفرصة السانحة للإنسحاب من المدرسة في ميونخ التي كره فيها النظام الصارم والروح الخانقة ، أمضى بعدها أينشتاين سنةً مع والديه في مدينة ميلان

حتى تبين أن من الواجب عليه تحديد طريقه في الحياة ؛ فأنهى دراسته الثانوية في مدينة آروا Aarua السويسرية، وتقدّم بعدها إلى امتحانات المعهد الاتحادي السويسري للتقانة في زيورخ Zürich عام ١٨٩٥، وقد أحب أينشتاين طرائق التدريس فيه، وكان كثيراً ما يقتطع من وقته ليدرس الفيزياء بمفرده، أو ليعزف على كمانه، إلى أن اجتاز الامتحانات وتخرّج في العام ١٩٠٠. لكن مُدرّسيه لم يُرشّحوه للدخول إلى الجامعة.

كان أينشتاين قد تنازل عن أوراقه الرسمية الألمانية في العام ١٨٩٦، مما جعله بلا ثبوتية أو انتماءٍ لأي بلدٍ معين! وفي العام ١٨٩٨، التقى أينشتاين بـ "ميلِفا ماريك Mileva Maric" زميلته الصربية على مقاعد الدراسة وتعلق بها، وكان في فترة الدراسة يتناقش مع أصدقائه المقربين في المواضيع العلمية، وبعد تخرجه في العام ١٩٠٠ عمل أينشتاين مدرّساً بديلاً، وفي العام الذي يليه حصل أينشتاين على حق المواطنة السويسرية، ورُزق بطفلةٍ من صديقته أسمياها (ليسيرل) في كانون الثاني (يناير) من العام ١٩٠١.

عملـــــه

جرأة العالم أينشتاين في شبابه حالت بينه وبين الحصول على عمل مناسبٍ في سلك التدريس، لكن وبمساعدة والد أحد زملاء مقاعد الدراسة حصل على وظيفة فاحص (مُختبر) في مكتب تسجيل براءات الاختراع السويسري في العام ١٩٠٢، وقام بالتحضير لرسالة الدكتوراة في نفس الفترة، وتمكن من الحصول على شهادة الدكتوراه في العام ١٩٠٥ من جامعة زيورخ، وكان موضوع الرسالة يدور حول أبعاد الجزيئات، وفي العام نفسه، كتب أينشتاين ٤ مقالاتٍ علميةٍ دون الرجوع للكثير من المراجع العلمية أو التشاور مع زملائه الأكاديميين، وتعتبر هذه المقالات العلمية اللبنة الأولى للفيزياء الحديثة التي نعرفها اليوم.

النظرية النسبية الخاصة

ورقة أينشتاين العلمية الثالثة كانت عن "النظرية النسبية الخاصة" فتناولت الورقة الزمان، والمكان، والكتلة، والطاقة، وأسهمت نظرية

أينشتاين بإزالة الغموض الذي نجم عن التجربة الشهيرة التي أجراها الأمريكيان الفيزيائي "ألبرت ميكلسون والكيميائي إدوارد مورلي" أواخر القرن التاسع عشر في عام ١٨٨٧، فقد أثبت أينشتاين أن موجات الضوء تستطيع أن تنتشر في الخلاء دون الحاجة لوجود وسط أو مجال، على خلاف الموجات الأخرى المعروفة التي تحتاج إلى وسط تنتشر فيه كالهواء أو الماء! وأن سرعة الضوء هي سرعة ثابتة وليست نسبية مع حركة المراقب (الملاحظ)، تجدر الإشارة إلى أن نظرية أينشتاين تلك تناقضت بشكل كلي مع استنتاجات "إسحاق نيوتن، دُهل العالم بنظرية أينشتاين النسبية الخاصة لأن الحقيقة المطلقة المتعلقة بالزمان والمكان والأبعاد أصبحت مرفوضة، جاءت تسمية النظرية بالخاصة للتفريق بينها وبين نظرية أينشتاين اللاحقة التي سُمّيت بالنسبية العامة.

في العام ١٩٠٦ ارتقى أينشتاين في السلم الوظيفي إلى مرتبة فاحص فني من الدرجة الثانية، وفي العام ١٩٠٨ مُنح إجازةً لإلقاء الدروس والمحاضرات من "بيرن" في سويسرا.

في العام ١٩١٤ وقبيل الحرب العالمية الأولى، استقر أينشتاين في مدينة "برلين" الألمانية، ولم يكن أينشتاين من دعاة الحرب ولكنه كان يهودياً مما تسبب بشعور الوطنيين الألمان بالضيق تجاه هذا الرجل، وتأجج هذا الإمتعاض لأينشتاين من قبل الوطنيين الألمان عندما أصبح أينشتاين معروفاً على المستوى العالمي بعدما خرجت مجلة الـ "تايم" الأمريكية في ٧ تشرين الثاني (نوفمبر) ١٩١٩ بمقالٍ يؤكد صحة نظرية أينشتاين المتعلقة بالجاذبية.

و بوصول القائد النازي "أدولف هتلر" إلى السلطة في العام ١٩٣٣ تزايد الكره تجاه أينشتاين فاتهمه الوطنيون الإشتراكيون بتأسيس "الفيزياء اليهودية"، كما حاول بعض العلماء الألمان النيل من حقوق أينشتاين في نظرياته الأمر الذي دفع أينشتاين للهرب إلى الولايات المتحدة الأمريكية والتي منحته بدورها إقامة دائمة، وانخرط في "معهد الدراسات المتقدمة" التابع لجامعة "برينستون" في ولاية "نيو جيرسي". وفي العام ١٩٤٠، صار أينشتاين مواطناً أمريكياً مع احتفاظه بأوراق مواطنته السويسرية.

عرضت الحكومة الإسرائيلية على أينشتاين منصب رئيس الدولة في العام ١٩٥٢ ولكن أينشتاين رفض هذا العرض الإسرائيلي بسبب تحوله إلى البوذية،وفي العام ١٩٥٥، توفي العالم أينشتاين دون أن يجد حلاً لنظرية الجاذبية العامة، وحُرق جثمانه في مدينة "ترينتون" في ولاية "نيو جيرسي" في ١٨ نيسان (أبريل) ١٩٥٥ ونُثر رماد الجثمان في مكان غير معلوم، وحُفظ دماغ العالم أينشتاين في جرّة عند الطبيب الشرعي "توماس هارفي" الذي قام بتشريح جثته بعد موته.

معتقداتـــه

كان أينشتاين يعتقد بـ "الإله الذي يتناغم مع كل ما هو موجود في الكون لا الإله الذي يتدخل بأقدار وتصرفات الإنسان"! وفي سؤالٍ مباشرٍ عن أقرب الأديان إلى معتقداته، أجاب أينشتاين بأنها "البوذية".

باسكال

تعود قصة الرياضي والفيلسوف الفرنسي بليز باسكال إلى منتصف القرن السادس عشر ميلادي عام ١٦٤٢م حيث أن هذا الشاب والذي كان يبلغ الثامنة عشر ربيعا والذي كانت بوادر العبقرية والاختراع تبدو جليه على أعماله وحيث أنه كان شديد الإبداع في علم الرياضيات مولعاً بالاكتشافات العلمية وتطبيق النظريات الرياضية ففي نفس السنه اخترع أول حاسب نصف آلي وسمي باسمه (حاسب باسكال ١٦٤٢) ، وكان ذلك لسبب أساسي وهو مساعده أبيه الذي كان يعمل في مؤسسة الضرائب محصلا للفواتير والذي كان يقضي معظم لياليه مستخدما العد اليدوي في إحصاء وتدقيق حسابات المبالغ التي حصلها وقد كان يشكل هذا النوع البطيء من الحساب إرباكاً لعائلته ، وبالتالي يأخذ منه الوقت الكبير .

الخوارزمي



طابع بريد سوفييتي في الذكرى ال ١٢٠٠ لميلاد محمد الخوارزمي (١٩٨٣)

هو أبو عبد الله محمد بن موسى الخوارزمي (ابو جعفر) ٧٨٠-٨٤٥ كان عالما فارسياً مسلماً من أوائل علماء الرياضيات حيث ساهمت أعماله بدور كبير في تقدم الرياضيات في عصره.

ولد الخوارزمي في مدينة خوارزم في خراسان، وهي إقليم في بلاد فارس (تعرف المنطقة حاليا باوزباكستان)، انتقلت عائلته بعد ولادته بفترة قصيرة الى بغداد في العراق، انجز الخوارزمي معظم ابحاثه بين عامي ٨١٣ و ٨٣٣، و كتب أعماله باللغة العربية، التي كانت لغة العلم في ذلك العصر.

ابتكر الخوارزمي مفهوم الخوارزمية في الرياضيات و علم الحاسوب، (مما أعطاه لقب أبي علم الحاسوب عند البعض)، حتى أن كلمة خوارزمية في العديد من اللغات (و منها algorithm بالإنجليزية) اشتقت من اسمه، بالإضافة لذلك، قام الخوارزمي باعمال هامة في حقول الجبر و المثلثات والفلك و الجغرافية و رسم الخرائط، أدت أعماله المنهجية و المنطقية في حل المعادلات من الدرجة الثانية الى نشوء علم الجبر، حتى أن العلم أخذ اسمه من كتابه حساب الجبر و

المقابلـة، الـذي نـشره عـام ٨٣٠، و انـتقلت هـذه الكلمـة إلـى العديـد مـن اللغات (Algebra في الانكليزية).
أعمـال الخـوارزمـي الكبيـرة فـي مجـال الريـاضيات كانـت نتيجـة لأبحاثـه الخاصـة، إلا أنـه قـد أنجـز الكثيـر فـي تجميـع و تطـوير المعلـومات التـي كانـت موجـودة مسبقاً عند الإغريق و فـي الهند، فأعطاها طابعه الخاص من الالتزام بالمنطق، بفضل الخـوارزمي، يستخدم العالم الأعداد العربية التـي غيـرت و بـشكل جـذري مفهومنـا عـن الأعـداد، كمـا أنـه قـد أدخـل مفهوم العدد صفر، الذي بدأت فكرته في الهند.
صـحح الخـوارزمي أبحـاث العـالم الإغريقي Ptolemy فـي الجغرافية، معتمداً علـى أبحاثـه الخاصـة، كمـا أنه قد أشرف علـى عمـل ٧٠ جغرافياً لإنجـاز أول خـريطة للعـالم المعـروف آنـذاك، عـندما أصـبحت أبحاثـه معروفة فـي أوروبـا بعد ترجمتها الـى اللاتينية، كـان لهـا دور كبيـر فـي تقدم العلم فـي الغـرب، عـرف كتابه الخاص بالجبر أوروبة بهذا العلم و اصبح الكتـاب الـذي يـدرس فـي الجامعـات الأوروبـية عـن الرياضـيات حتـى القـرن الـسادس عـشر، كـتب الخوارزمـي أيـضاً عـن الـساعة، الإسطرلاب، و الساعة الشمسية.
تعتبـر انجازات الخوارزمي في الرياضيات عظيمة، و لعبت دوراً كبيراً في تقدم الرياضيات و العلوم التي تعتمد عليها.

ستيفين هاوكينـج



ستيفين هاوكينج ولد في أكسفورد، انجلترا، درس في جامعة أكسفورد وحصل منها على درجة الشرف الأولى في الفيزياء، أكمل دراسته في جامعة كمبردج للحصول على دكتوراه الفلسفة في علم الكون له أبحاث نظرية في علم الكون وأبحاث في العلاقة بين الثقوب السوداء والديناميكا الحرارية وله دراسات في التسلسل الزمني.

أصيب بمرض عصبي وهو في عمر ٢١، ذكر الأطباء أنه لن يعيش أكثر من سنتين ومع ذلك جاهد المرض وعاش مدة أطول مما ذكره الأطباء المرض جعله مقعد تماما غير قادر على الحراك.

يستخدم صوت إلكتروني بسبب أجراء عملية للقصبة الهوائية بسبب التهاب القصبة، ثم أصبح غير قادر على تحريك ذراعه وقدمه حتى أصبح غير قادر على الحركة تماماً أصبح مرتبطا بجهاز الكتروني خاص موصول مع الكرسي يتلقى الأوامر عن طريق حركة العين والرأس ليعطي بيانات مخزنة في الجهاز.

يعتبر هاوكينج نفسه محظوظ بعائلة متميزة، و يعتبر هاوكينج أنموذج في التحدي والصبر ومقاومة المرض وإنجاز ما عجز عنه الأصحاءإلى الجانب العلمي ، يتميز هاوكينج بالدعابة وهو مساعد للطفولة وقرى الأطفال وشارك في مظاهرات ضد الحرب على العراق.

عباس بن فرناس

هو ابو القاسم عباس بن فرناس المخترع الأندلسي والفيلسوف الشاعر الذي عاش بعصر الخليفة الأموي الحكم الأول و عبد الرحمن الثاني ومحمد الأول في القرن التاسع للميلاد وشاعر بلاط الأمويين في إمارة قرطبة ، شخصية عربية فذة ، اهتم بالرياضيات والفلك والفيزياء ، واشتهر بمحاولته الطيران اذا هو اول طيار عربي ، توفي في حدود عام ٨٨٨م.

ماركوني

(١٨٧٤ ـ ١٩٣٧م)

عالم موجات كهربائية مغناطيسية ومخترع الراديو، ولد بمدينة بولونيا بإيطاليا من أسرة غنية، ونجح ماركوني في اختراع جهاز خاص وذهب

إلى إنكلترا وعرض الجهاز وسجله هناك وأنشأ شركة، وأول رجل أرسل واستقبل بنجاح الإشارات الإشعاعية على مختلف المسافات، وأرسل عام ١٩٠١ إشارات عبر الأطلسي، فكان يوما عظيما في تاريخ الاتصالات اللاسلكية حيث أن السفن الحربية التي تعاني من مصاعب يمكنها أن تطلب المساعدة بسرعة، وفي السنوات الأخيرة من حياته قام بتطوير استخدام الموجات القصيرة والموجات القصيرة جدا، وتوفى ماركوني في روما.

مايكل فاراداي
(١٧٩١ – ١٨٦٧م)

كيميائي وفيزيائي إنجليزي، ولد مايكل فاراداي في إنجلترا لأسرة فقيرة، وعلم نفسه بنفسه وعمل كبائع ومجلد للكتب، وكرس أمسياته لدراسة الفيزياء و الكيمياء، كما شهد محاضرات في المعهد الملكي واستمع إلى ألمع كيميائي عصره السير همفري دافي، والذي أصبح فاراداي مساعده المخبري وعام ١٨٢٥ أصبح مؤهلا ليتفوق على دافي كموجه في المعهد الملكي المخبري، وعين أستاذاً للكيمياء، وهبته الملكة اليزابيث عام ١٨٥٢ منزلاً في فناء هامبتون، وأعظم أعماله في مجال الكهرباء والمغناطيسية اكتشاف عام ١٨٤١ انتقال التيار الكهربائي مما أدى لاختراع المحرك الكهربائي، وتوفى فاراداي بالقرب من لندن ولم ينجب أولاداً من زوجته.

نيوتن

إسحاق نيوتن ٢٥ ديسمبر ١٦٤٢ - ٢٠ مارس ١٧٢٧ عالم إنجليزي ، كيميائي، وفيلسوف، قدّم نيوتن ورقة علمية وصف فيها قوة الجاذبية الكونية ومهد الطريق لعلم الميكانيكا الكلاسيكية عن طريق قوانين الحركة، يشارك نيوتن ليبنيز الحق في تطوير علم الحسبان التفاضلي والمتفرع من الرياضيات.



نـيوتن كـان الأول فـي بـرهنة أن الحـركة الأرضـية وحـركة الأجـرام الـسماوية تُحكـم مـن قـبل القوانـين الطبيعـية ويـرتبط إسـم العـالم نـيوتن بالثورة العلمية، يرجع الفضل لنيوتن بتزويد القوانين الرياضية لأثبات نظـريات كيبلـر والمـتعلقة بحـركة الكـواكب، قـام بالتوسـع فـي إثـباتاته وتطرّق إلى ان مدار المذنبات ليس بالضرورة بيضاوي! ويرجع الفضل لنيوتن فـي إثباته ان الضوء الأبيض هو مزيج من أضواء متعددة وأن الضوء يتكون من أجسام صغيرة .

وُلد نيوتن في "وولسثروب" في مقاطعة "لينكنشاير"، مات أبوه ولازال نيوتن في بطن امه وقبل ولادته بـ ٣ أشهر، وتركته والدته لتعيش مع زوجها الجديد بعد عامين من ولادة نيوتن وتركت الطفل نيوتن ليترعرع في كنف جدّته، درس الثانوية في مدرسة "جراثام" وفي العام ١٦٦١ إلتحق بكلّية "ترينيتي" في "كيمبريدج"، كانت المدرسة آنفة الذكر تتبع منهج ارسطو الفلسفي إلا ان نيوتن كان يفضل تدارس الفلاسفة المعاصرين آنذاك من أمثال ديكارت، غاليليو، كويرنيكوس، و كيبلر، في العام ١٦٦٥ بدأ نيوتن بتطوير معادلات رياضية لتصبح فيما بعد بعلم "الحسبان"، مباشرة وبعد حصول نيوتن على الشهادة الجامعية في العام ١٦٦٥، أغلقت الجامعة أبوابها كإجراء وقائي ضد وباء الطاعون الذي اجتاح اوروبا ولزم نيوتن البيت لمدة عامين تفرّغ خلالها للحسبان، العدسات، وقوانين الجاذبية.

في العام ١٦٦٧، أصبح نيوتن عضو في هيئة التدريس في كلية "ترينيتي" وقام بنشر الورقة العلمية والمتعلقة بـ "التحليل بالمتسلسلة الا نهائيّة"، قام كل من نيوتن و ليبنيز على حدة بتطوير نظرية المعادلات التفاضلية واستعمل الرجلان رموز مختلفة في وصف المعادلات التفاضلية ولكن تبقى الطريقة التي إتبعها ليبنيز أفضل من الحلول المقدّمة من نيوتن ومع هذا، يبقى إسم نيوتن مقرون بأحد رموز العلم في وقته، قضى نيوتن الخمس وعشرين السنة الأخيرة من حياته في خصومة مع ليبنيز والذي وصفه نيوتن بالمحتال!

البصريات

درُس نيوتن البصريات من العام ١٦٧٠ - ١٦٧٢، في هذه الفترة، تحقق من إنكسار الضوء وبرهن على أن الضوء الأبيض ممكن ان ينقسم الى عدة ألوان عند مروره خلال المنشور ومن الممكن بالتالي تجميع حزمة الألوان تلك من خلال عدسة منشور آخر ليتكون الضوء الأبيض من جديد، باستنتاجه هذا، تمكن نيوتن من إختراع التلسكوب العاكس ليتغلب على مشكلة الألوان التي تظهر في التلسكوبات المعتمدة على الضوء المنكسر.
عاد نيوتن لعمله البحثي في الجاذبية وتأثيرها على مدار الكواكب مستنداً على القواعد التي أرساها كيبلر في قوانين الحركة، وبعد التشاور مع "هوك" و "فلامستيد"، نشر نيوتن إستنتاجاته في العام ١٦٨٤ والتي تناولت قوانين الحركة.
نشر نيوتن الورقة "برينسيبيا" في العام ١٦٨٧ بتشجيع ودعم مالي من "إيدموند هالي". في هذه الورقة، سطّر نيوتن القوانين الكونية الثلاثة والمتعلقة بالحركة ولم يستطع أحد ان يعدل على هذه القوانين لـ ٣٠٠ سنة أخرى! بعد إصدار نيوتن لنظرية "برينسيبيا"، أصبح الرجل مشهوراً على المستوى العالمي واستدار من حولة المعجبون وكان من ضمن هذه الدائرة الرياضي السويسري "نيكولاس فاتيو دي دويلير" والذي كوّن مع نيوتن علاقة متينة إستمرت حتى العام ١٦٩٣ وأدّت نهاية هذه العلاقة الى إصابة نيوتن بالإنهيار العصبي.
تمكن نيوتن من ان يصبح عضواً في البرلمان في الأعوام ١٦٨٩ - ١٦٩٠ وكذلك في العام ١٦٧١ ولكن لم تذكر سجلات الجلسات أي

شـيء يذكر عن نيوتن باستثناء أن قاعة الجلسة كانت باردة وانه طلب أن يُغلق الشبّاك ليعمّ الدفء!
في العـام ١٧٠٣ أصبح نيوتن رئيساً للأكاديمية الملكية وتمكن من خلق عداوة مـع الفلكي "جون فلامستيد" بمحاولته سرقة كاتالوج الملاحظات الفلكية التابع لـ فلامستيد، منحته الملكة "آن" لقب فارس في العام ١٧٠٥، لم يتزوج نيوتن قط ولم يكن له أطفال مسجّلون وقد مات في مدينة لندن ودفن في مقبرة "ويست مينيستر آبي".

فوريي



جون باتيست جوزيف فوريي ولد في ١٧٦٨ في أوسير و توفي سنة ١٨٣٠ في باريس وهو رياضي و فزيائي فرنسي. كان فوريي إبناً لحائك و تربى و ترعرع في المدرسة العسكرية في أوسير حيث تم إكتشافه كطفل نابغة، في سن لا يجاوز ١٨ سنة بدء العمل كأستاذ في نفس المدرسة التي تربى فيها و بعدها إنتقل إلى المدرسة البوليتكنية المشهورة في باريس، في نهاية القرن ١٨ ذهب مع نابوليون إلى مصر حيث كان سكريتيرا في المعهد المصري، بعد عودته من مصر عمل منذ سنة ١٨٠٢ كوالي لمنطقة الإيزر وفي سنة ١٨٠٨ أصبح بارونا. في سنة ١٨١٥ صار واليا لمنطقة الرون و عين سكريتيرا مدى الحياة في الأكادمية الفرنسية للعلوم
و بموازات هذه النشاطات إهتم فوريي بالفزياء و خاصة بإنتشار الحرارة في المواد الصلبة كما أن فوريي كان أول من إستعمل أو حلل

ظاهـرة الإنحـباس الحـراري المـشهورة الـيوم، مـن أهـم إضـافاته للرياضيات:

١- تحويل فوريي
٢- تحليل فوريي
٣- مجموع فوريي

و هـي نظـريات و معـارف تـسدخدم فـي أحـدث مجـالات الـصناعات و هناك الكثير من النظريات التي تبني عليها.

توماس أديسون

(١٨٤٧ ــ ١٩٣١م)

مختـرع أمريكـي عظـيم ولـد فـي مدينـة ميلانو بـولاية أوهايـو الأمريكية، ولـم يـتعلم فـي مـدارس الدولـة إلا ثلاثـة أشـهر فقـط، فقـد وجـده ناظـر المدرسـة طفـلا بليدا متخلفا عقليا! وظـهرت عبقريته في الاختراع وإقامة مـشغله الخـاص حـيث أظهـر سيرته المدهـشة كمختـرع، ومـن بـراءاته اختـراع مـسجلات الاقتـراع و الـبارق الطابـع والهاتـف الـناقل الفحمـي والمكـرفون والفونوغـراف أو الفرامافون و اعظـم اختـراعاته المـصباح الكهربي،والكثيـر وأنـتج فـي الـسنوات الأخيـرة مـن حـياته الـصور المتحـركة الـناطقة، وعمل خلال الحرب العالمية الأولى لصالح الحكومة الأمـريكية، وقد سـجل أديسون باسمه أكثر من ألف اختراع وهو عدد لا يصدقه العقل، وتزوج أديسون مـرتين وقد ماتت زوجته وهي صـغيرة، وكـان لـه ثلاثـة أولاد من كل زوجة، أما هو فقد مات في نيوجرسـي سنة ١٩٣١م.

جراهام بل

(١٨٤٧ ــ ١٩٢٢م)

ألكسندر جـراهام بـل مختـرع اسكتلندي ومختـرع التلفون، ولد فـي أدنبره باسـكتلندا واختـرع جـراهام بـل الهاتـف صـدفة عـندما حـاول أن يـصنع جهـازا يـساعد بـه ضـعاف الـسمع ان يـسمعوا، وكـان جـراهام بـل مهـتم بتسجيل الـصوت من والـده المتخصص في دراسة الـصوتيات وتـصحيح

النطق وتعليم الصم والبكم، وسافر جراهام بل إلى بوسطون في ولاية ماساشوستس بأمريكا، وهناك اخترع التلفون وحصل على براءة الاختراع وعرض الاختراع في معرض دولي بفلادلفيا، وقد أثار هذا الاختراع اهتماما هائلا، واستحق لذلك جائزة كبرى، وكون جراهام بل ومساعدوه شركة لإنتاج التلفون، بعد أن اصبح الاختراع ناجح، وحصل جراهام بل على الجنسية الأمريكية، وأنجبت له زوجته ولدين لكن ماتا طفلين، وأنجبت له ابنتين، وتوفى جراهام بل سنة ١٩٢٢.

جيمس واط

(١٧٣٦ – ١٨١٩م)

مخترع اسكتلندي وات أعطى للعالم إحدى أعظم الآلات في التاريخ (المحرك البخاري المكثف) ورائد الثورة الصناعية، ولم يكن وات أول من اخترع الآلة البخارية، فقد سبقته محاولات كثيرة من قبله، لكن تلك الآلات السابقا كانت ضعيفة الجهد بدرجة أنهم كانوا يستخدمونها فقط في ضخ الماء من المناجم، وتشارك وات مع المهندس الإنكليزي ماتيو بارلتون وعمل الاثنان في إنشاء معمل لتصنيع مخترعات وات ومن اكتشافاته الأخرى (المقياس المائي) و (العنفة البحرية) و (الناظم النابذ لتنظيم سرعة المحرك).

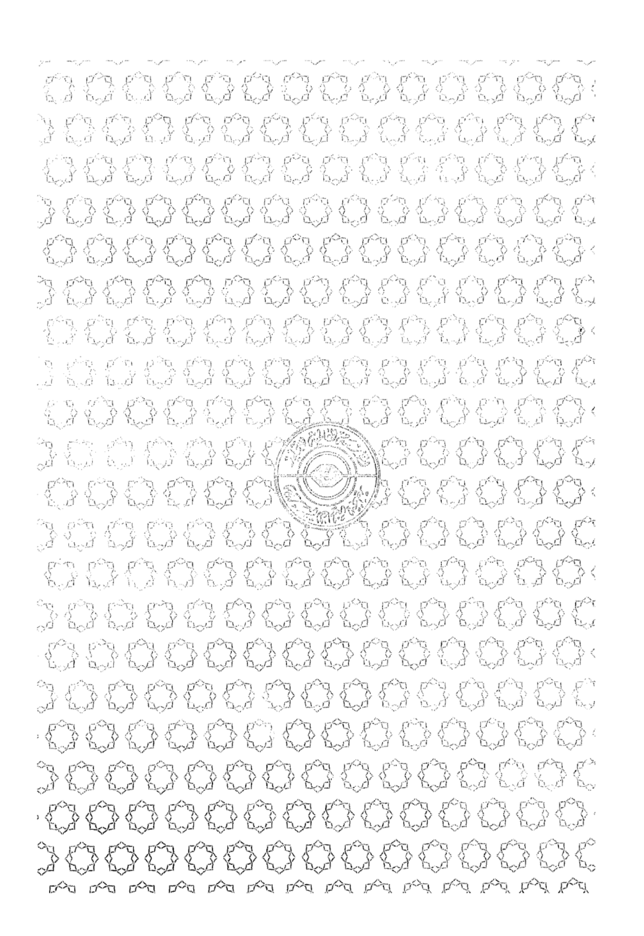
أحمد بن ماجد

هو من عباقرة الحضارة الإسلامية ابن ماجد شاعر القبلتين أسد البحار احمد بن ماجد محمد السعدي الجدي من أهل نجد شهاب الدين, المعلم أسد البحر , ابن أبي الركائب , ينتسب إلى عائلة من الملاحين كان أبوه وجده ملاحين مشهوران , ويقول عن جده عليه الرحمة كان نادرة في ذلك البحر المحيط الهندي واستفاد منه والدي, واسمها في معرفة القياسات , واسماء الأماكن , وصفات البحر والبحار.

وقد يقال له السائح ماجد من كبار ربانية العرب في البحر الأحمر وخليج اليرير والمحيط الهندي وبحر الصين ، ومن علماء فن الملاحة

وتاريخه عند العرب, وهو الربان الذي ارشد قائد الأسطول البرتغالي فاسكودي جاما في رحلته من مالندي على ساحل أفريقيا الشرقية إلى كالكتا في الهند سنة ١٤٩٨م فهو أحرى بلقب مكتشف طريق الهند.
ويقول الزركلي إلى ان ابن ماجد من مواليد نجد في قلب شبه الجزيرة العربية إلا ان الدكتور عبد الحليم منتصر يشير إلى ان ابن ماجد ولد في جلفار (رأس الخيمة الآن) وولد عام ٨٣٦ه وتوفي عام ٩٣٦ هجريه أي عاش مائه عام .
لقد اسهم في تأليف قاعدة علوم البحار ، من أشهر الكتب (الفوائد في أصول علم البحر والقواعد) و (حاوية الاختصار في أصول علم البحار) وقد عنى بدراسة أعمال ابن ماجد عدد من المستشرقين الغربيين من أمثال جابر يل فران وتيودور ، شو مسكي وكراتشومسكي وكتب المستشرق البرتغالي كتانهيدا يصف إرشاد ابن ماجد لفاسكو دي جاما إلى مالندي على الساحل الشرقي من أفريقيا شمال مدغشقر ١٤٩٨ م وصعد إلى سفينته أحمد بن ماجد وابحر معه ليديه على طريق الهند ، فهو بحار العرب الأول وربان سفينة فاسكودي جاما ولقد ذكر ابن ماجد في كتاب المحيط للأميرال التركي سيدي علي بن سيف، حين ذكر رحلته إلى المحيط الهندي وقد خصه في كتابه بإطراء ومديح سماه (الباحث عن الحقيقه بين البحارين)، وله أبعين كتابا.
ويعد كتاب ابن ماجد (الفوائد في أصول علم البحر والقواعد) أهم ما يذكر في علم الملاحة البحرية وارتباطه بعلم البحار ففيه يوضح ابن ماجد ، تاريخ علم البحر والملاحة البحرية حتى القرن الخامس عشر الميلادي ٠٠ ويلقي الضوء على مدى تأثر البرتغال بعلوم المسلمين ، وبالتقاليد الملاحة البحرية بشكل عام وفي المحيط الهندي بشكل خاص وفي الكتاب يتحدث عن العلوم والثقافات التي يجب أن يلم بها ربان السفينة فيقول أن لركوب البحر أسبابا كثيرة أهمها معرفة المنازل و المسافات والقياس والإشارات وحلول الشمس والقمر والرياح ومواسمها ومواسم البحر .

الفهرس





وكلاء التوزيع في الوطن العربي

المملكة العربية السعودية - دار الكفاح للنشر والتوزيع
الدمام، الشارع الأول تلفون 038302322 فاكس 038343633
الرياض، تلفون 2876718
جدة، تلفون 026501739

اليمن، مكتبة دار الفكر
تعز، شارع 26 تلفون 252182

جمهورية مصر العربية، مكتبة مدبولي 6 ميدان طلعت حرب
القاهرة تلفون 5756421

مكتبة الأمل يافا تلفون، 036816238





دار الإسراء للنشر والتوزيع
الأردن، عمان، العبدلي، مقابل الكراجات، تلفاكس ٤٦٢٠٧١١
جبل عمان - الدوار الأول - تلفاكس ٤٦١١٥٩١ ص.ب ١٨٢٤٤١ عمان - الأردن
E-mail: Esraa_Jordan@hotmail.com